ALAE L BARREIRO FERNANDES DE PAIVA LINO

**CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS
MORFOLÓGICAS DA MAXILA E INCISIVOS CENTRAIS
SUPERIORES EM INDIVÍDUOS COM OCLUSÃO NORMAL COM
VISTAS AO DIAGNÓSTICO E PLANEJAMENTO**

São Paulo
2008

Alael Barreiro Fernandes de Paiva Lino

**Contribuição ao estudo das características morfológicas da maxila
e incisivos centrais superiores em indivíduos com oclusão normal
com vistas ao diagnóstico e planejamento**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. Julio Wilson Vigorito

São Paulo
2008

FOLHA DE APROVAÇÃO

Lino ABFP. Contribuição ao estudo das características morfológicas da maxila e incisivos centrais superiores em indivíduos com oclusão normal com vistas ao diagnóstico e planejamento [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2008.

São Paulo, __/__/____

Banca Examinadora

1) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

2) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

3) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

4) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

5) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Ao meu pai Alael de Paiva Lino...

Inteligente é quem outros conhece
Sábio é quem conhece a si mesmo
Forte é quem outros vence
Poderoso é quem se domina a si mesmo
Ativo é quem muito trabalha
Rico é quem vive contente
Firme é quem vive em seu posto
Eterno é quem supera a morte

À minha esposa Camila pelo amor, apoio e compreensão em todos os momentos e
pela harmonia de nossa família

À minha filha Sofia por me ensinar em tão pouco tempo a verdadeira felicidade

À minha mãe Heleni pelo exemplo de dedicação, educação e honestidade

À minha irmã Hylba pelas histórias e momentos vividos

Ao meu primo, amigo e professor Prof. Dr. João Batista de Paiva. Sempre serei grato pela oportunidade e confiança em mim depositadas. Agradeço suas decisões do passado, pois elas me ajudaram a realizar um sonho e honrar a todos da nossa família que pertencem e pertenceram a esta casa.

Ao Prof. Dr. Julio Wilson Vigorito

Dedico este trabalho à nossa amizade. Obrigado pela oportunidade e confiança. A nossa convivência me fez evoluir em todos os sentidos. Prometo ao senhor que sempre levarei seus ensinamentos para sempre e, se a vida me permitir, fazer o mesmo por alguém.

AGRADECIMENTOS

Aos Professores, Dr. Jorge Abrão, Dr. José Rino Neto, Dra. Solange Mongelli de Fantini, Dra. Gladys Cristina Domingues-Rodrigues e Dr. André Tortamano, meu eterno agradecimento pela oportunidade de poder conviver e aprender com todos. A admiração que sinto por vocês durará por toda minha vida.

Aos meus colegas de mestrado, Ana Cristina Soares Santos, Fabio Vigorito, Luis Fernando Correa Alonso, Maurício Adriano Olivério Accorsi e Soo Young Kim Weffort. Os momentos que passamos estarão guardados com os melhores da minha vida.

Aos meus colegas de doutorado, Cristiane Aparecida de Assis Claro, José Hermenegildo dos Santos Jr., Silvia Augusta Braga Reis e Vilmar Antonio Ferrazzo. Foi uma grande honra compartilhar da amizade e conhecimento que vocês me proporcionaram.

Aos colegas da nova turma de pós-graduação, Andre Felipe Abrão, Belini Augusto Villalba Freire-maia, Gilberto Vilanova Queiroz, Gustavo Adolfo Watanabe Kanno, Hiroshi Miasiro Junior, Klaus Barretto dos Santos Lopes Batista, Luciana Flaquer Martins, Miguel Ferragut Attizzani, Monica Nacao e Ricardo Fidos Horliana. Agradeço pela amizade e convivência.

Aos funcionários da disciplina de Ortodontia da FOUSP, Viviane Passiano, Edina Lucia Brito de Souza, Marinalva Januária de Jesus, Antonio Edílson Lopes Rodrigues e Ronaldo Carvalho. Não tenho palavras para expressar meu agradecimento pela forma como vocês me receberam e pelo auxílio que sempre me deram.

Aos meus colegas Vanda Beatriz Domingos, Gennaro Napolitano Neto, Vera Coelho Terra e Hélio Tsukamoto pelo apoio e incentivo e principalmente por permitirem que eu participasse do grupo. Agradeço a ajuda que sempre me deram nos momentos difíceis.

Ao Leandro Velasco do Hospital da Face pelo auxílio na digitalização da amostra dos modelos ortodônticos.

A Rosana Gonçalves pelo empenho em me auxiliar na versão do texto para o inglês.

Lino ABFP. Contribuição ao estudo das características morfológicas da maxila e incisivos centrais superiores em indivíduos com oclusão normal com vistas ao diagnóstico e planejamento [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2008.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar as características morfológicas da maxila e dos incisivos centrais superiores em relação às dimensões e posicionamento de ambos e verificar as inter-relações entre as variáveis obtidas. A amostra foi constituída de 32 telerradiografias em norma frontal, 32 em norma lateral e 32 modelos ortodônticos em gesso de 32 indivíduos leucodermas, de ambos os gêneros, na faixa etária de 12 anos completos a 17 anos e 1 mês, na dentição permanente, portadores de oclusão dentária normal, residentes na cidade de São Paulo, sem tratamento ortodôntico e todos filhos de brasileiros. Toda amostra foi escaneada e digitalizada, e os dados gerados foram em seguida exportados para programas de análises computadorizados nos quais foram definidas grandezas lineares e angulares diretamente sobre a amostra digitalizada. Os valores obtidos foram repetidos, pelo mesmo operador, com um intervalo mínimo de 15 dias entre as medidas com o objetivo de avaliar o erro do método. Os resultados mostraram compatibilidade com as estimativas de erros operacionais. Inicialmente cada exame foi estudado separadamente e num segundo momento analisadas as diferenças entre os gêneros e os dados correlacionados. Após análise estatística e interpretação dos resultados verificou-se na telerradiografia lateral, que a posição do incisivo central superior pode ser determinada de acordo com as variações anatômicas da maxila observadas no sentido ântero-posterior estando o ápice relacionado com a crista nasal da maxila e a borda incisal e cervical com a espinha

nasal anterior. No estudo da telerradiografia frontal, encontrou-se resultados semelhantes, na largura da maxila, aos padrões de normalidade. Na avaliação dos modelos ortodônticos digitalizados, verificou-se a influência dos planos de referência na determinação da inclinação vestibulo-lingual da face vestibular dos incisivos centrais superiores. Foram observadas pequenas diferenças entre algumas grandezas, quando os gêneros foram comparados. Nesta pesquisa, foram correlacionados os dados obtidos nos exames complementares e encontrou-se diversas associações estatisticamente significativas entre as grandezas esqueléticas e dentárias confirmando a tendência de proporcionalidade. Todas estas foram submetidas à análise de regressão linear que gerou equações das variações. Com a finalidade de contribuir ao diagnóstico e planejamento, pode-se afirmar que a posição e dimensão méso-distal dos incisivos centrais superiores podem ser determinadas individualmente a partir das grandezas intrínsecas da maxila.

Palavras-Chave: Oclusão normal – Maxila – Incisivo central superior – Ortodontia – Diagnóstico – Proporção

Lino ABFP. Contribution to the study of morphological characteristics of the maxilla and the upper central incisors in individuals with normal occlusion aiming diagnosis and planning [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2008.

ABSTRACT

The objective of this work was to analyze the morphological characteristics of the maxilla and the upper central incisors in relation to the dimensions and positioning of both and to verify the inter relations between the obtained variables. The sample was made up of 32 posteroanterior radiographs (PA), 32 lateral head radiographs and 32 orthodontic models in plaster of 32 white individuals of both genders in the age group of completed 12 years to 17 years and one month, with permanent dentition and normal dental occlusion, residing in Sao Paulo City, who have Brazilian parents and have not had orthodontic treatment. All samples were scanned and digitalized, and the generated data were exported to computerized analysis programs, in which linear and angular values were defined directly over the digitalized sample. The obtained values were repeated, by the same operator, with a minimum interval of 15 days between measurements with the objective of evaluate the error in the method. The results showed compatibility with the estimates of operational errors. Initially every exam was studied separately and in a second moment the differences between genders and the correlated data were analyzed. After the statistical analysis and the interpretation of the results, it was verified in the lateral head radiographs, that the position of the upper central incisor can be determined according to the anatomic variations of the maxilla observed in the anteroposterior position, the apex being related to the nasal crest of the maxilla and the incisal and cervical edge being related to the anterior nasal spine. In the study of posteroanterior head radiographs,

it was found similar results to the normality patterns, in the width of the maxilla. In the evaluation of the digitalized orthodontic models, the influence of planes of reference was verified in the determination of the labiobuccal inclination of labial surface of the upper central incisors. Small differences between some values were observed, when genders were compared. In this research, the obtained data in the complementary exams were correlated and found several statistically significant associations between dental and skeletal values, confirming the tendency of proportionality. All these associations were submitted to the analysis of linear regression which produced equations of variation. With the purpose of contributing to the diagnosis and planning can be affirmed that the position and mesiodistal dimension of the upper central incisors can be individually determined starting from the intrinsic values of the maxilla.

Keywords: Normal occlusion - Maxilla – Upper incisor – Orthodontics – Diagnosis - Proportion

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	–	Modelo ortodôntico virtual com <i>setup</i> de posicionamento do braquete	55
Figura 2.2	–	Estação de trabalho do <i>OrthoCAD</i>	56
Figura 2.3	–	Caneta com câmara intra-oral, posicionador e fotopolimerizador ...	56
Figura 2.4	–	Monitoramento da instalação do braquete	56
Figura 4.1	–	<i>Workstation</i> e escaner 3 shape	67
Figura 4.2	–	Modelo tridimensional .STL	68
Figura 4.3	–	Pontos cefalométricos utilizados na telerradiografia frontal	71
Figura 4.4	–	Linha cefalométrica utilizada na telerradiografia frontal	72
Figura 4.5	–	Grandezas lineares utilizadas na telerradiografia frontal.....	73
Figura 4.6	–	Pontos cefalométricos utilizados na telerradiografia lateral.....	75
Figura 4.7	–	Linhas e planos esqueléticos utilizados na telerradiografia lateral..	77
Figura 4.8	–	Linhas e planos dentários utilizados na telerradiografia lateral	78
Figura 4.9	–	Grandezas angulares observadas na telerradiografia lateral	80
Figura 4.10	–	Grandezas lineares esqueléticas observadas na telerradiografia lateral.....	83

Figura 4.11	–	Grandezas lineares esqueléticas observadas na telerradiografia lateral.....	84
Figura 4.12	–	Grandezas lineares dentárias observadas na telerradiografia em norma lateral.....	85
Figura 4.13	–	Ponto incisal do incisivo central superior.....	87
Figura 4.14	–	Ponto cervical do incisivo central superior	87
Figura 4.15	–	Ponto centro da face vestibular da coroa clínica	88
Figura 4.16	–	Pontos mesial e distal da borda incisal	88
Figura 4.17	–	Eixo vertical da coroa clínica	89
Figura 4.18	–	Eixo vestibular da coroa clínica	90
Figura 4.19	–	Vetores incisais	90
Figura 4.20	–	Plano oclusal tridimensional	92
Figura 4.21	–	Plano vertical ao plano oclusal tridimensional	92
Figura 4.22	–	Eixos verticais das coroas clínicas	93
Figura 4.23	–	Plano de Andrews	93
Figura 4.24	–	Plano vertical ao plano de Andrews	93
Figura 4.25	–	Dimensão méso-distal dos incisivos superiores	94
Figura 4.26	–	Distância intercaninos	95

Figura 4.27	–	Inclinação vestíbulo-lingual da face vestibular do incisivo central superior em relação ao plano oclusal	96
Figura 4.28	–	Inclinação vestíbulo-lingual da face vestibular do incisivo central superior em relação ao plano de Andrews	96
Figura 4.29	–	Angulação méso-distal da face vestibular do incisivo central superior em relação ao plano oclusal	97
Figura 4.30	–	Angulação méso-distal da face vestibular do incisivo central superior em relação ao plano de Andrews	97
Figura 4.31	–	Ângulo interincisal oclusal	98

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1	–	Variações das grandezas lineares obtidas nas telerradiografias em norma lateral.....	108
Gráfico 5.2	–	Variações das inclinações vestibulo-linguais dos incisivos centrais superiores.....	109
Gráfico 5.3	–	Variações das inclinações méso-distais dos incisivos centrais superiores.....	110
Gráfico 5.4	–	Variações das grandezas JL-JR em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	111
Gráfico 5.5	–	Variações da grandeza ENA-ENP em função do gênero dos sujeitos da pesquisa.	114
Gráfico 5.6	–	Variações da grandeza PTMIPTM-PTMs-R em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	115
Gráfico 5.7	–	Variações da grandeza PTMIPTM-PTMs-CN em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	115
Gráfico 5.8	–	Variações da grandeza PTMIPTM-PTMs-A em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	116
Gráfico 5.9	–	Variações da grandeza PTMIPTM-PTMs-ENA em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	116
Gráfico 5.10	–	Variações da grandeza PTMIPTM-PTMs-AIS em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	117
Gráfico 5.11	–	Variações da grandeza PTMIPTM-PTMs-CIS em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	117
Gráfico 5.12	–	Variações da grandeza PTMIPTM-PTMs-VIS em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	118
Gráfico 5.13	–	Variações da grandeza PTMIPTM-PTMs-IIS em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	118

Gráfico 5.14	– Variações da grandeza dimensão ântero-posterior da pré-maxila em função do gênero dos sujeitos da pesquisa.....	119
Gráfico 5.15	– Variações da grandeza dimensão do processo alveolar anterior em função do gênero dos sujeitos da pesquisa.....	119
Gráfico 5.16	– Variações da grandeza CM6-IIS^AIS-IIS em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	120
Gráfico 5.17	– Variações da grandeza CM6-IIS^VIS-IIS em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	120
Gráfico 5.18	– Variações da grandeza CM6-IIS^CIS-IIS em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	121
Gráfico 5.19	– Variações da grandeza dimensão méso-distal dos incisivos centrais superiores em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	121
Gráfico 5.20	– Variações da grandeza distância intercaninos em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	122
Gráfico 5.21	– Variações da grandeza inclinação vestibulo-lingual dos incisivos centrais superiores em relação ao plano oclusal observadas nos modelos ortodônticos virtuais em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	122
Gráfico 5.22	– Variações da grandeza inclinação vestibulo-lingual dos incisivos centrais superiores em relação ao plano de Andrews observadas nos modelos ortodônticos virtuais em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	123
Gráfico 5.23	– Variações da grandeza angulação méso-distal dos incisivos centrais superiores em relação ao plano oclusal observadas nos modelos ortodônticos virtuais em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	123
Gráfico 5.24	– Variações da grandeza angulação méso-distal dos incisivos centrais superiores em relação ao plano de Andrews observadas nos modelos ortodônticos virtuais em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	124

Gráfico 5.25 – Variações da grandeza angulação interincisal oclusal dos incisivos centrais superiores observadas nos modelos ortodônticos virtuais em função do gênero dos sujeitos da pesquisa	124

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1	– Médias aritméticas e desvios-padrão obtidos no estudo da telerradiografia Frontal	103
Tabela 5.2	– Médias aritméticas e desvios-padrão obtidos no estudo das grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais.....	103
Tabela 5.3	– Médias aritméticas e desvios-padrão obtidos no estudo das grandezas lineares esqueléticas obtidas nas telerradiografias laterais.....	104
Tabela 5.4	– Médias aritméticas e desvios-padrão obtidos no estudo das grandezas lineares dentárias obtidas nas telerradiografias em norma lateral.....	105
Tabela 5.5	– Médias aritméticas e desvios-padrão do estudo das grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos.....	106
Tabela 5.6	– Médias aritméticas e desvios-padrão do estudo das grandezas angulares obtidas nos modelos ortodônticos.....	107
Tabela 5.7	– Aplicação do teste ANOVA complementado pelo teste de Tukey nas grandezas lineares da telerradiografia lateral	108
Tabela 5.8	– Média, desvio padrão (DP) , diferença entre as médias e comparação entre as médias (p) das inclinações vestibulo-linguais obtidas nos modelos ortodônticos virtuais.....	109
Tabela 5.9	– Média , desvio padrão (DP) , diferença entre as médias e comparação entre as médias (p) das angulações méso-distais obtidas nos modelos ortodônticos virtuais.....	110
Tabela 5.10	– Média, desvio padrão (DP) , diferença entre as médias e comparação entre as médias (p) da grandeza linear obtida na telerradiografia frontal em relação ao gênero	111
Tabela 5.11	– Média, desvio padrão (DP) , diferença entre as médias e comparação entre as médias (p) das grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais em relação ao gênero.....	112

Tabela 5.12 – Média, desvio padrão (DP) , diferença entre as médias e comparação entre as médias (p) das grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais em relação ao gênero	113
Tabela 5.13 – Média, desvio padrão (DP) , diferença entre as médias e comparação entre as médias (p) das grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos virtuais em relação ao gênero.....	113
Tabela 5.14 – Média, desvio padrão (DP) , diferença entre as médias e comparação entre as médias (p) das grandezas angulares obtidas nos modelos ortodônticos virtuais em relação ao gênero.....	114
Tabela 5.15 – Correlações entre a largura da maxila e as grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais	125
Tabela 5.16 – Correlações entre a largura da maxila e as grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais	125
Tabela 5.17 – Correlações entre a largura da maxila e as grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos digitais	126
Tabela 5.18 – Correlações entre a largura da maxila e as grandezas angulares obtidas nos modelos ortodônticos digitais	126
Tabela 5.19 – Correlações entre as grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais	126
Tabela 5.20 – Correlações entre as grandezas angulares e lineares obtidas nas telerradiografias laterais	127
Tabela 5.21 – Correlações entre as grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos digitais	129
Tabela 5.22 – Correlações entre as grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas angulares obtidas nos modelos ortodônticos digitais	130
Tabela 5.23 – Correlações entre as grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos digitais	131

Tabela 5.24 – Correlações entre as grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas angulares obtidas nos modelos ortodônticos digitais	132
Tabela 5.25 – Correlações entre as grandezas lineares e angulares obtidas nos modelos ortodônticos digitais	134
Tabela 5.26 – Variações entre a largura da maxila e as grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais.....	135
Tabela 5.27 – Variações entre as larguras das maxilas e as grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos digitais	135
Tabela 5.28 – Variações entre as grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais	136
Tabela 5.29 – Variações entre as grandezas angulares e lineares obtidas nas telerradiografias laterais	136
Tabela 5.30 – Variações entre as grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos digitais	137
Tabela 5.31 – Variações entre as grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas angulares obtidas nos modelos ortodônticos digitais	138
Tabela 5.32 – Variações entre as grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos digitais	138
Tabela 5.33 – Correlações entre as grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas angulares obtidas nos modelos ortodônticos digitais	139
Tabela 5.34 – Variações entre as grandezas lineares e angulares obtidas nos modelos ortodônticos digitais	140

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Tridimensional
ABO	American Board of Orthodontics
ANOVA	Análise de variância
AP	Ântero-posterior
CAD	Computed aided design
cm	Centímetro
dpi	Dots per inch
DVD-ROM	Digital versatile disc read only memory
JPEG	Joint Photographic experts group
m	Metro
MD	Mésio-distal
mA	Miliamperagem
mm	Milímetro
PA	Pósterio-anterior
Kv	Kilovolt
TC	Tomografia computadorizada
stl	Stereolitography
VL	Vestíbulo-Lingual

LISTA DE SÍMBOLOS

°	Grau
P	Nível descritivo
α	Nível de significância
r	Coeficiente de correlação linear de Pearson
©	Aviso de Copyright
®	Marca Registrada

SUMÁRIO

	p.
1 INTRODUÇÃO	25
2 REVISÃO DA LITERATURA	28
2.1 Sistemas de referências	28
2.2 Incisivos centrais superiores	42
2.3 Análises computadorizadas	54
2.4 Engenharia reversa	61
3 PROPOSIÇÃO	63
4 CASUÍSTICA - MATERIAL E MÉTODOS	65
4.1 Casuística	65
4.2 Material e Métodos	66
5 RESULTADOS.....	101
6 DISCUSSÃO	141
7 CONCLUSÕES	165
REFERÊNCIAS.....	167
APÊNDICES	175
ANEXO	194

1 INTRODUÇÃO

Com a introdução do sistema de classificação das maloclusões proposto por Angle (1899), a terapia ortodôntica passou a ter como objetivo principal o relacionamento em classe I dos primeiros molares. Este objetivo deveria ser alcançado com tratamentos que promovessem a expansão dos arcos dentários e o conseqüente nivelamento dos dentes sem a hipótese de extrações. Devido às grandes limitações dos tratamentos sem extrações Tweed, na década de 1940, determinou a importância dos incisivos inferiores no protocolo de diagnóstico e direcionou sua utilização como referência nos casos de extrações dentárias. Cabia então ao ortodontista definir uma posição de estabilidade para o incisivo inferior e alinhar os incisivos superiores a partir desta referência. Nesta fase os tratamentos tinham como objetivo primário a aparência facial e as correções cirúrgicas-ortognáticas estavam disponíveis, assim, a simples conquista das metas cefalométricas já definia o sucesso do tratamento.

A necessidade maior ou menor de movimentação dos incisivos centrais superiores, decorre das características das maloclusões e dependem de um diagnóstico e planejamento acurado, a fim de se alcançar metas cefalométricas individualizadas considerando-se os alinhamentos dentários, oclusão morfofuncional e estética facial.

Atualmente, a ortodontia utiliza também a posição dos incisivos superiores no diagnóstico e planejamento terapêutico. A posição destes elementos auxilia na definição da modalidade do tratamento ortodôntico, determinando a necessidade ou não de extrações de pré-molares, e em casos de desproporções esqueléticas, a

indicação de protocolos cirúrgicos-ortognáticos (AMARAL et al., 2004; HORIUCHI; HOTOKEZAKA; KOBAYASHI, 1998). Além destes fatores encontramos na literatura análises que relacionam a posição dos incisivos superiores com a harmonia facial e definem a modalidade de terapia ortodôntica através das proporções e posicionamento das estruturas faciais, baseando a movimentação ortodôntica dos incisivos superiores em medidas cefalométricas tegumentares objetivando com isso, a melhora da estética facial (ARNETT et al., 1999).

Baseados na literatura pertinente, verificamos que a análise da posição dos incisivos superiores auxilia na determinação da conduta da terapia ortodôntica mostrando se esta será com extrações dentárias, com expansão dos arcos para compensar pequenas discrepâncias esqueléticas ou se o tratamento deverá ser realizado com preparo ortodôntico para realização de cirurgia ortognática em casos de alterações esqueléticas severas. Todas estas modalidades se baseiam nas limitações do movimento dos incisivos, buscando sempre realizá-lo de acordo com as dimensões do processo alveolar anterior com objetivo de minimizar e eliminar possíveis insucessos e lesões que um incorreto planejamento pode ocasionar (HORIUCHI; HOTOKEZAKA; KOBAYASHI, 1998).

Com o intuito de contribuir para o processo de individualização no diagnóstico e planejamento ortodôntico, e aumentar sua acurácia, os dados obtidos neste trabalho, caso mostrem significância estatística, servirão para a criação de uma rotina computadorizada que será a base matemática para a criação de um programa de computador para plataforma *Microsoft Windows*®.

Os dados deste trabalho serão obtidos pela análise de imagens escaneadas de telerradiografias e de modelos ortodônticos e analisados seguindo os princípios da engenharia reversa. Este método consiste em, a partir de um modelo existente ou

solução pronta, estudar e definir todos os conceitos ali empregados com objetivo de construir novas peças, produtos ou ferramentas (DICKIN, 1996).

Após uma reflexão sobre o assunto, verificou-se a necessidade de se observar as possíveis correlações entre as grandezas obtidas nas telerradiografias frontal, lateral e modelos ortodônticos, verificando a posição dos incisivos superiores e a variação anatômica das estruturas maxilares em indivíduos com oclusão normal, bem como o estudo das associações dimensionais entre as estruturas maxilares e dentárias, buscando cada vez mais a individualização do diagnóstico e planejamento ortodôntico.

Espera-se neste trabalho, a determinação de associações e equações das variações entre as dimensões das estruturas maxilares com as posições dos incisivos centrais superiores obtidos nas telerradiografias frontais, laterais e modelos ortodônticos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Sistemas de referências

Broadbent (1937) citou em seu artigo que Spencer Atkinson, professor de diagnóstico do Angle College, instruía a seus alunos que existiam relações da dentição com pontos de referências maxilares e chamou atenção pela primeira vez, das vantagens da utilização da telerradiografia da face na determinação da relação entre o primeiro molar permanente superior com a estrutura radiográfica chamada de Key Ridge. Esta foi classificada como a proeminência abaixo do processo malar que divide a região do canino superior da fossa infratemporal na superfície lateral da maxila.

A relação de classe II de Angle foi classificada por Wylie (1947) como resultado da variação do tamanho do crânio entre a cavidade articular e a tuberosidade da maxila, da dimensão geral da maxila e da posição do primeiro molar superior a partir da tuberosidade maxilar. O autor citou que o único fator além dos supracitados, na determinação da relação de classe II, era o tamanho geral da mandíbula. O seu sistema cefalométrico consistia na projeção ortogonal no plano de Frankfurt do ponto mais posterior da cabeça da mandíbula, do centro da sela turca, da fissura pterigomaxilar, do ponto localizado no sulco vestibular do primeiro molar superior e da espinha nasal anterior. A base do crânio era dividida em dois setores: distância entre o ponto mais posterior da cabeça da mandíbula até a projeção do centro da sela turca e deste ponto até a projeção da fissura pterigomaxilar. O

tamanho geral da maxila foi determinado pela a distância entre a fissura pterigomaxilar e a espinha nasal anterior. O tamanho da mandíbula foi determinado como a projeção do ponto mais posterior da cabeça da mandíbula e do ponto mais anterior da imagem da sínfise mentoniana na linha tangente à borda inferior do corpo da mandíbula. O autor definiu que o correto balanço facial era obtido quando as grandezas determinavam as seguintes medidas em milímetros sendo a cavidade articular até sela turca, 18 mm no gênero masculino e 17 no feminino, sela turca até fissura pterigomaxilar 18 mm no gênero masculino e 17 no feminino, tamanho da maxila 52 mm em ambos os gêneros, fissura pterigomaxilar até primeiro molar 15 mm no gênero masculino e 16 no feminino, tamanho da mandíbula 103 mm no gênero masculino e 101 mm no feminino.

A seleção de uma linha de referência satisfatória para avaliação da telerradiografia lateral sempre foi um problema de fundamental interesse e que chamou a atenção de diversos pesquisadores. Apoiado por esta afirmação Wei (1968) estudou o grau de variabilidade de 5 linhas de referências em 50 telerradiografias laterais de adultos jovens masculinos. Foram estudados os planos de Frankfurt, a base do crânio, a linha sela-etimoidal, o registro da base do crânio-sela e o plano palatino. O autor concluiu que o registro da base do crânio-sela e o plano palatino foram as referências que exibiram a maior variabilidade e o plano de Frankfurt a mais estável.

Estudando as distâncias bi-gonial, bi-mastoidea, bi-zigomática, largura nasal, largura da maxila, distância interorbital, distância intercaninos com o objetivo de: obter os dados das variações nas dimensões crâniofaciais em indivíduos chineses, investigar as diferenças entre os gêneros masculinos e femininos em relação as dimensões crânio-faciais, comparar os dados obtidos nas telerradiografias ântero-

posteriores com outras amostras e correlacionar as medidas obtidas com as telerradiografias laterais num estudo tridimensional, Wei (1970) utilizou telerradiografias frontais e laterais de 84 homens e 22 mulheres todos chineses e concluiu que chineses adultos possuíam as dimensões faciais maiores que os americanos leucodermas, semelhantes aos japoneses, que as principais diferenças entre os gêneros estavam nas medidas esqueléticas, todas maiores no gênero masculino, que as diferenças nas variáveis dentárias eram de menor magnitude e que todas as grandezas demonstraram correlações baixas. O autor verificou ainda que as distâncias intercaninos superiores e inferiores tinham correlação indicando que estas grandezas não variariam independentemente. Wei mencionou que pesquisas deveriam ser realizadas com as telerradiografias frontais observando-se as relações angulares e lineares e seu significado clínico.

Van der Linden (1971) estudou telerradiografias de 64 crânios secos e de 60 indivíduos e escreveu um trabalho discutindo as dificuldades na determinação dos pontos cefalométricos neste exame. O autor citou que as definições da maioria dos pontos cefalométricos foram baseadas em definições anteriores e supostamente aceitas conforme suas determinações. Um dos pontos descritos foi o ponto A ou sub-espinhal e o autor demonstrou haver grande variabilidade entre as definições clássicas e seus achados. A determinação deste ponto cefalométrico depende da distância entre o prosthion e a espinha nasal anterior bem como da inclinação do incisivo superior. O autor indicou então a utilização do ponto L por sua estabilidade na superfície anterior da imagem da lamela labial na região do ápice do incisivo central superior.

Enlow, Kuroda e Lewis (1971) publicaram um artigo que teve como base conceitual um estudo que representasse uma análise cefalométrica não

convencional, sem paralelos com sistemas de diagnóstico baseados nas telerradiografias laterais. Nesta proposta não foram utilizadas grandezas numéricas e não foram estabelecidas comparações com médias populacionais ou padrões. A proposta dos autores contou com combinações anatômicas e características do desenvolvimento que produziam correlações craniofaciais em qualquer indivíduo. As grandezas lineares e angulares foram irrelevantes para o artigo desde que as relações esqueléticas intrínsecas foram determinadas e evoluíram baseadas em padrões individuais anatômicos e das características de seu crescimento. Um plano, o qual representou a vertical maxilar, foi usado como referência para a avaliação das inter-relações estruturais com estabilidade constante vertical. O plano foi denominado de PM e foi utilizado devido ao fato de sua posição se mostrar perpendicular à linha de visão, não sofrer interferências rotacionais de outras estruturas representando assim uma posição anatômica neutra. O plano PM foi definido como a linha que se estende inferiormente ao ponto SE, localizado na intersecção da imagem da asa maior do osso esfenóide com assoalho da fossa craniana anterior, até o ponto PTM, que corresponde à fissura pterigomaxilar. Os autores definiram a abordagem deste estudo como uma análise comparativa intrínseca estrutural entre as contrapartes. Este conceito definiu que uma estrutura esquelética possui outra parte ou partes que se relacionariam funcional e estruturalmente.

Ricketts (1972) descreveu que o fenômeno do crescimento facial ocorre em relação à coordenada horizontal, representada pelo plano de Frankfurt, à vertical representada pela vertical pterigóide e ao eixo craniano representado pela linha básico-násio. O autor, após avaliações cefalométricas, concluiu como limite posterior da face no sentido ântero-posterior a superfície anterior do processo pterigóide

determinando como referência intracraniana, uma linha paralela à direção geral da fossa pterigopalatina que foi determinada através da vertical perpendicular ao plano de Frankfurt, tangenciando o limite posterior da estrutura supracitada.

Feuer (1974) citou em seu trabalho que os antropologistas de meados do século retrasado e os ortodontistas da metade do século passado se empenharam em determinar uma linha ou plano de referência, que pudesse ser utilizada universalmente para o estudo da morfologia facial e que após muito debate, definiram o plano horizontal de Frankfurt como a melhor aproximação da posição natural da cabeça. Outros autores como Enlow, Kuroda e Lewis (1971) propuseram outro sistema de referência denominado vertical PM. Após avaliar 50 telerradiografias de estudantes do gênero feminino com idades variando entre 18 a 20 anos, determinou que a vertical PM demonstrava grande variação e que o ponto mais inferior da fissura pterigomaxilar poderia ser considerado uma referência mais estável do que o ponto superior da vertical supracitada. Estes achados afetaram dramaticamente os resultados clínicos e as configurações faciais dos sujeitos estudados, mostrando que as variações biológicas dos pontos cefalométricos modificavam a inclinação da vertical PM. O autor utilizou também, como sistema de referência, a vertical verdadeira obtida nas telerradiografias dos indivíduos, orientados em posição natural da cabeça. Feuer concluiu então que a linha vertical extracraniana poderia ser utilizada quando a telerradiografia tivesse sido obtida em posição natural da cabeça e que, para ser utilizada no sistema de Enlow, esta referência deveria ser projetada no ponto fissura pterigomaxilar.

Discutindo o desenvolvimento histórico a respeito dos planos de orientação, básicos para a cefalometria, Ricketts (1975) sugeriu a utilização de uma linha de referência perpendicular ao plano de Frankfurt, que tangenciasse a margem

posterior da fossa pterigopalatina. Esta referência representaria o marco zero num sistema de coordenadas XYZ bem como uma divisão entre a parte anterior e posterior de complexo facial. A linha foi considerada paralela ao complexo coronal das suturas faciais. Além destes fatores, o autor citou que a fossa pterigopalatina era de fácil identificação, o que determinava acurácia nos trabalhos cefalométricos. Como referência nas telerradiografias frontais, o autor sugeriu a utilização da linha que unia os pontos mais externos dos arcos zigomáticos. A bissetriz desta linha representava o ponto zero de um sistema de coordenadas dos exames cefalométricos baseados nas telerradiografias frontais.

Explicando o aparelho arco reto, Andrews (1976) determinou que o longo eixo da coroa clínica, para todos os dentes menos os molares, localizava-se no lóbulo mediano de desenvolvimento e que era a porção mais proeminente da área central da face vestibular do elemento dentário. No centro desta referência localizava-se o centro da coroa clínica. O autor definiu em seu artigo algumas terminologias dentre elas o plano de Andrews que era uma superfície imaginária construída a partir da: união entre os centros das coroas clínicas dos dentes em oclusão normal, angulação da coroa que poderia ser descrita pelo ângulo formado pelo longo eixo da coroa clínica, numa visão vestibular, e uma linha perpendicular ao plano oclusal. O autor definiu ainda que o torque do elemento dentário seria observado pela inclinação da coroa determinada pelo ângulo formado entre uma linha perpendicular ao plano oclusal e a linha tangente, ao meio da face vestibular, numa visão proximal.

Bimler (1977) discorreu que qualquer problema científico de medida deveria basear-se em certas escalas e referências e que sempre foi discutido qual sistema de referência deveria ser usado. O autor selecionou um sistema ortogonal que consistiu no plano de Frankfurt e uma vertical perpendicular que corta a fissura

ptergomaxilar. Além disto, avaliou cefalometricamente e classificou o ângulo do incisivo superior com a referência horizontal tinha o valor de 115° . Outro fator importante demonstrado pelo autor foi a relação entre os pré-molares. Por sua experiência, diz que esta estava diretamente relacionada com o grau de desarmonia dos pré-molares com o osso basal, seja por hipoplasia esquelética ou por discrepância no tamanho do dentes. O autor considerava também que em faces harmoniosas o plano bi espinal tendia a ser paralelo ao plano de Frankfurt e a vertical A, perpendicular à horizontal de Frankfurt passando pelo ponto A, aproximava-se do ponto N.

Com uma amostra de 64 telerradiografias laterais de sujeitos com idades entre 11 e 12 anos, Johnson (1978) afirmou que a avaliação das bases apicais pelo ângulo ANB produzia um paradoxo já que, se em classe I, com o násio a frente da posição normal o individuo teria o ANB reduzido severamente. Da mesma forma, se o násio estivesse em posição retraída da normal, o ANB estaria aumentado. Nesta pesquisa foram mensurados os valores de SNA, SNB e ANB tendo como referência o perfil, a base dentária, e o longo eixo do incisivo superior e inferior. O autor associou com grande significância, um SNA alto com uma depressão do ponto násio e uma base do crânio curta.

Para Jacobson (1980) o ponto A representava a extremidade anterior da base maxilar e desde que algumas análises cefalométricas passaram a utilizar este ponto ou a linha NA como referência para definir posições esqueléticas ou dentárias, a sua correta localização se tornou fundamental. Em certas ocasiões, no entanto, a determinação ponto A ficaria dificultada ou impossibilitada, não permitindo sua definição. O autor citou ainda que o ponto supracitado não deveria ser considerado a

melhor referência maxilar e, que outras regiões desta estrutura seriam mais apropriadas nas definições das relações esqueléticas e dentárias superiores.

Segundo Ricketts (1981), a análise da telerradiografia frontal teve, até o ano de 1968, pouca ou nenhuma aplicação clínica em vista das dificuldades na orientação do posicionamento frontal da cabeça, tempo de exposição, pontos de referência e falta de dados clínicos em indivíduos normais e tratados. O autor afirmou que novos horizontes teriam desenvolvidos a necessidade de critérios em termos de avaliação transversal como o desenvolvimento da abertura da sutura palatina, além da conscientização da relação entre respiração e crescimento total. Para avaliação do tamanho da maxila o autor sugeriu a utilização do ponto J ou jugal do lado direito e esquerdo e a mensuração da linha que unia estes pontos.

Sato (1982) se propôs a estudar os padrões crânio-faciais de indivíduos com oclusão normal utilizando uma amostra de 40 telerradiografias laterais e 40 frontais e verificar se existiam diferenças entre os padrões cefalométricos estudados nos gêneros considerados. O autor encontrou diferenças significativas entre os gêneros na convexidade do ponto A, altura nasal, largura da mandíbula, largura facial e na largura da maxila, nesta última, o gênero masculino mostrou um valor de 67,25mm com desvio padrão de 3,38mm e o grupo feminino 63,72mm com desvio padrão de 2,19. Definiu também a importância da largura da maxila na avaliação para a disjunção da sutura palatina.

Bishara, Fahl e Peterson (1983) afirmaram que o ângulo ANB não demonstrava acurácia na determinação da relação entre as bases maxilares e mandibulares. Isto foi atribuído à variação na posição espacial tanto do ponto S quanto do ponto N. Esta pesquisa observou as alterações no ANB e na avaliação de Wits entre de 5 e 25 anos estudados em telerradiografias laterais obtidas

bianualmente entre 5 e 12 anos e anualmente até os 25 anos de 37 indivíduos com oclusão aceitável e sem tratamento ortodôntico.

Estudando as associações entre o ângulo sela e o SNA para avaliação do prognatismo, Järvinen (1984) citou que parte da correlação entre os ângulos supracitados teria uma causa topográfica em função da rotação do plano S-N. A possível rotação deste plano poderia ser avaliada pelo uso simultâneo de outras referências como Frankfurt ou o plano óptico de Sassouni. O autor citou que a melhor solução seria evitar o uso do ângulo SNA e realizar as comparações entre a arquitetura horizontal das contrapartes como a fossa craniana anterior e a maxila.

Estudando telerradiografias de 49 sujeitos caucasianos portadores de oclusão normal, Sarhan (1986) afirmou que a rotação da linha S-N tinha interferência direta no valor do ângulo SNA. Nas rotações anti-horárias, observava-se decréscimo do ângulo e nas horárias, aumento. O autor mencionou que nos casos observados da amostra ocorreram adaptações morfológicas dentárias e esqueléticas, e que todas elas foram observadas em indivíduos com oclusão normal.

O ângulo ANB não determina uma avaliação adequada da discrepância esquelética entre a maxila e mandíbula no plano sagital. Com esta afirmação Hussels e Nanda (1987), sugeriam que quatro fatores deveriam ser analisados e eliminados para verificação do ângulo ANB. Os fatores que afetariam o valor da grandeza eram: posição ântero-posterior do ponto N em relação ao ponto A e B, inclinação do plano oclusal, altura dentária e distância entre os pontos N e B. Os autores discutiram e concluíram que o plano oclusal seria a referência mais fraca dos quatro fatores e que suas estruturas eram de difícil demarcação. Também este plano era influenciado pelos parâmetros esqueléticos e dentários.

Quando comparadas às medidas das análises de Wits, ANB, AF-BF e ADPI numa amostra de telerradiografias laterais de 63 sujeitos do gênero masculino e 82 feminino, Otkay (1991) encontrou o maior coeficiente de variação na avaliação de Wits e atribuiu esta fato à dificuldade e falta de acurácia na identificação do plano oclusal quanto em relação a sua variação.

Hall-Scott (1994) definiu que alterações na inclinação do plano oclusal funcional poderiam determinar uma incorreta mensuração das relações entre as bases apicais. Os fatores que acarretavam esta possibilidade estavam na dificuldade de definição dos pontos cefalométricos utilizados na construção do plano oclusal funcional mesmo em condições radiográficas adequadas, já que estes se posicionavam muito próximos um do outro. A autora citou uma diferença de até 3° na interpretação de diferentes traçados do plano no mesmo filme radiográfico.

Handelman (1996) afirmou que o limite do alvéolo anterior era importante no delineamento do tratamento ortodôntico em pacientes adultos, principalmente os limítrofes, e nas decisões ortodônticas ou cirúrgicas-ortognáticas. As corticais vestibulares e linguais no nível dos ápices dos incisivos representavam os limites da movimentação dentária. O autor utilizou uma amostra de 107 telerradiografias laterais divididas em três grupos, em relação à classificação de Angle, as quais foram medidas para determinar a dimensão alveolar e a distância entre os ápices dos incisivos centrais. Também foram obtidas as divergências entre os planos horizontais através do ângulo formado pelo plano mandibular e linha NS. Em relação ao arco superior, o autor encontrou diminuição do espaço alveolar lingual em relação aos incisivos superiores no grupo de classe II com hiperdivergência. Foram demonstrados casos clínicos mostrando que a movimentação ortodôntica deveria

ser limitada em pacientes com as corticais alveolares delgadas e que a terapia destes aumentava a possibilidade de seqüelas iatrogênicas.

Horiuchi, Hotokezaka e Kobayashi (1998) citaram que a dimensão do osso alveolar não foi pesquisada adequadamente como um dos fatores presentes nos casos de reabsorção radicular dos incisivos superiores. Devido a isto, examinaram 146 pacientes tratados ortodonticamente e avaliaram suas telerradiografias laterais. Após avaliação estatística concluíram que a aproximação das raízes com a cortical palatina seguida pela retração incisal excessiva com extrusão dos incisivos superiores foram fatores que influenciaram a reabsorção radicular. Os autores concluíram também que o tamanho diminuído do osso alveolar anterior representava outro fator relacionado com as reabsorções e que os tratamentos ortodônticos deveriam ser planejados para evitar retrações excessivas e extrusões.

Rino Neto (1999) estudou a morfologia da curvatura do palato ósseo e avaliou as alterações observadas neste local pela movimentação dentária em diferentes fases do tratamento ortodôntico. A amostra foi constituída de 60 pacientes leucodermas, brasileiros e com dentição permanente portadores de maloclusão de classe I e classe II de Angle e com sobressaliência acentuada. Dois grupos de 30 pacientes, de acordo com o tipo movimento dos incisivos na fase de retração dos dentes anteriores, foram definidos. No grupo I, os incisivos foram retraídos com movimentos de translação e no grupo II com inclinação. O autor observou uma área de estabilidade na curvatura do palato ósseo, durante o tratamento ortodôntico, nos dois grupos estudados. Esta área, medida pela distância R-CP, ponto mais profundo da curvatura do palato até o ponto curvatura palatina obtido após a sobreposição dos cefalogramas, apresentou um valor médio de 9,0mm nos dois grupos.

Vanarsdall Jr. (1999) afirmou que a chave do correto diagnóstico estava na avaliação do paciente nos três planos do espaço e que se fosse realizada de forma incorreta, não levando em conta as discrepâncias transversais, poderia determinar respostas periodontais adversas, instabilidade nas expansões dentárias e alterações na estética dento-facial. A dimensão da maxila observada na telerradiografia frontal era medida pela distância linear entre os pontos localizados nas intersecções das tuberosidades maxilares com os pilares zigomático-maxilares dos lados esquerdo e direito. O autor sugeriu novas pesquisas para confirmar a estabilidade dos tratamentos realizados baseados em estudos tridimensionais.

A fissura pterigomaxilar foi considerada por Vion (2002) como a estrutura essencial do maciço facial por representar a zona de confluência do neuro-crânio com a emergência do forame grande redondo do maciço facial superior, localizado a frente da fossa e tendo sua face anterior constituída da face posterior da tuberosidade maxilar superior e do maciço facial inferior, pois sobre a apófise pterigóide, que forma a parede posterior da fissura, estão inseridos os músculos pterigóideos internos e externos. O Autor citou que devido aos fatos citados acima, diversos autores utilizaram esta estrutura em seus trabalhos, principalmente seu contorno superior. Colocou ainda que a abóbada palatina seria muito visível na telerradiografia, principalmente nos 2/3 posteriores, e que o ponto A ou subespinal não seria muito visível, podendo ser confundido com a linha da face. Ainda, em relação ao ponto A, o autor discorreu que poderiam ocorrer falhas na determinação deste ponto, podendo a fossa do canino ser demarcada em seu lugar.

Reeditando seu artigo clássico de 1975 onde descreveu a avaliação de Wits na determinação das relações entre as bases apicais, Jacobson (2003) discutiu diversos fatores de grande importância na determinação da relação entre as bases.

Com relação aos pontos craniométricos, o ponto N relacionava-se funcionalmente com a calota exocraniana da calvária podendo ter sua posição espacial alterada vertical e horizontalmente pelo crescimento. A posição ântero-posterior com alterações para frente ou para trás do ponto N em virtude de uma base craniana longa ou curta ou a posição posterior ou anterior da maxila e mandíbula no complexo crânio-facial influenciaria a leitura do ângulo ANB. O autor discorreu que muitos planos de referências observados na literatura poderiam relacionar a maxila e mandíbula às estruturas cranianas, porém não determinariam o verdadeiro relacionamento entre as bases apicais no complexo dentofacial e que, a linha de referência para a determinação da relação ântero-posterior esquelética deveria ser extracraniana e relacionada com a vertical verdadeira.

Com o objetivo de estabelecer as normas cefalométricas em radiografias PA em adultos turcos, identificar diferenças entre os gêneros e comparar estas com outros grupos, Uysal e Sari (2005) estudaram uma amostra de 46 indivíduos do gênero masculino e 54 do feminino com oclusão normal e face harmônica com o padrão cefalométrico de Ricketts. Encontraram dimorfismo sexual na largura da maxila, sendo o padrão masculino de 69,86mm e o feminino de 63,81mm.

Lino e Vigorito (2006a) utilizaram o longo eixo da fossa pterigomaxilar como referências para avaliar a posição vertical das faces mesial e distal dos segundos molares superiores em indivíduos com oclusão normal. Com auxílio desta referência foi traçada uma linha perpendicular passando pelo ponto representado pela fissura pterigomaxilar a qual foi utilizada como referência horizontal para o estudo. Os autores observaram diferença estatisticamente significativa entre as faces mesial e distal dos segundos molares superiores em indivíduos com oclusão normal.

Lino e Vigorito (2006b) concluíram que uma linha formada pelo longo eixo da fossa pterigomaxilar possuía equivalência com a linha vertical verdadeira. Os autores estudaram 64 telerradiografias divididas em dois grupos de 32 da pacientes colocados em posição natural da cabeça e consideraram t1 (tempo inicial) e t2 (tempo final). Além do exposto, verificou-se no artigo a grande variância da linha SN em comparação com a linha do longo eixo da fossa pterigomaxilar. Também, foi observada alta reprodutibilidade da linha da fossa pterigomaxilar. Os autores discutiram e determinaram a linha da fossa pterigomaxilar como um sistema de referência intracraniana compatível com as referências extracranianas.

Zanelato et al. (2006) estudaram uma amostra composta de 60 modelos ortodônticos em gesso de indivíduos brasileiros, leucodermas, com oclusão normal natural, de ambos os gêneros por meio de um dispositivo especialmente projetado para mensurar as angulações e inclinações das coroas dentárias. Os modelos foram fixados no dispositivo paralelos ao plano oclusal com auxílio de um garfo semelhante ao de um articulador semi-ajustável. Os autores discorreram que ao tentarem reproduzir a metodologia empregada por Andrews, não conseguiram precisão no posicionamento das réguas e transferidor, criando dúvidas e uma alta variabilidade de resultados.

Peck et al. (2007) escreveram um artigo com objetivo de determinar se a radiografia panorâmica possuía acurácia na determinação da angulação mesio-distal das raízes. Utilizaram para o estudo, modelos ortodônticos de 5 pacientes onde foram confeccionados guias radiográficos com marcas radiopacas. Foram obtidas radiografias panorâmicas e tomografias computadorizadas cone-beam com o guia em posição na dentição. As angulações de cada exame foram medidas e comparadas por três observadores. As medidas mostraram boa reprodutibilidade e,

comparadas com o modelo em gesso (padrão ouro), a tomografia produziu resultados com mais acurados nas mensurações das angulações radiculares. Comparada com a tomografia, as panorâmicas não mostraram acurácia na observação das angulações méso-distais.

2.2 Incisivos centrais superiores

Noyes, Rushing e Sims (1943) avaliaram a inclinação axial dos incisivos permanentes superiores e inferiores em uma amostra telerradiográfica de 9 crânios secos de índios adultos, 14 adultos gênero masculino e 30 sujeitos leucodermas sendo 21 do gênero masculino e nove do feminino. A amostra foi dividida em oclusão normal, classe II divisão 1 e classe III. Relacionaram o incisivo superior com o plano maxilar e oclusal e o incisivo inferior com o plano mandibular e oclusal. Os ângulos dos incisivos superiores se mostraram similares em todos os grupos.

Downs (1948) publicou um artigo com objetivo de determinar os padrões de normalidade dentro das variações faciais e dentárias. Para isso, utilizou modelos ortodônticos, fotografias e telerradiografias de 20 indivíduos com idades de 12 a 17 anos e determinou padrões médios de normalidade para 9 medidas angulares e 1 linear. Para o incisivo central superior destacou a medida linear 1-AP a qual media sua protrusão. Esta grandeza era obtida mensurando-se a distância linear da borda incisal do incisivo central superior à linha formada pela união entre os pontos A e P. No grupo controle, o autor encontrou variação de +5 mm a -1mm, com média de 2,7mm.

Riedel (1952) escreveu que a determinação do tamanho e da posição ântero-posterior de maxila em relação ao complexo craniofacial seria um dos maiores desafios encontrados pelos ortodontistas e antropologistas e, por esta razão publicou um estudo com o objetivo de determinar as variações da maxila em relação à base do crânio e a mandíbula. Utilizou telerradiografias de 52 adultos com oclusão excelente com idades entre 18 e 36 anos, 24 telerradiografias de crianças entre 7 e 11 anos de idade e com oclusão ideal, 38 telerradiografias de indivíduos classe II divisão 1, 10 sujeitos classe II divisão 2 e 9 pacientes com malocclusão de classe III. Em relação ao incisivo central superior o autor definiu que o ângulo formado pelo seu longo eixo e a linha sela-násio teria como valor médio $103,5^{\circ}$ em casos de oclusão normal. Em relação ao plano de Frankfurt, o longo eixo do incisivo superior mostrava um valor de $111,2^{\circ}$ em adultos e 110° em crianças. O ângulo formado pela intersecção de Frankfurt a linha desenhada de N até a borda incisal do incisivo superior em adultos com oclusão normal e classe II divisão 1 tinha como média o valor de $93,5^{\circ}$ e o ângulo formado pela base do crânio e linha N-borda incisal do incisivo central superior era de 86° em oclusão normal e classe II divisão 1. A posição ântero-posterior do incisivo central superior era determinada pela sua distância com a linha NP e demonstrou nos indivíduos com oclusão normal uma variação entre 5,5 e 6,5mm. Em sujeitos classe II divisão 2 os valores encontrados eram ligeiramente menores e em indivíduos classe III muito menores. O autor enfatizou que a inclinação dos incisivos superiores era uma das mais importantes relações observadas na cefalometria e sugeriu que os ortodontistas verificassem as grandezas cefalométricas deste dente em relação aos planos faciais em busca de informações mais úteis ao diagnóstico e planejamento da terapia ortodôntica.

Steiner (1953) propôs uma análise cefalométrica com objetivo de empregá-la no diagnóstico e planificação ortodôntica, com linhas e planos de fácil localização buscando uma técnica simples para o clínico. Determinou como referência a linha SN afirmando que esta seria facilmente visível por estar mais próxima do plano sagital e sofrer menor variação que Frankfurt. Relacionou a maxila e mandíbula com a base do crânio e os elementos dentários com suas respectivas bases. Em relação ao incisivo central superior, introduziu as grandezas angulares e lineares relacionadas com a linha NA. Segundo o autor, o incisivo superior deve se relacionar com a linha NA de tal maneira que o ponto mais anterior de sua coroa clínica se encontre 4 mm à frente e sua inclinação axial seja de 22° . Também, o longo eixo do incisivo superior também deveria interceptar o ponto mais pósterio-inferior da órbita.

Após uma revisão crítica das análises cefalométricas, Graber (1954) afirmou não existir uma variação exata do que seria normal e que qualquer padrão normal deveria ser suficientemente amplo para englobar variações. O autor opinou que o clínico poderia atuar na área dentária e alveolar e indicou que a inclinação axial dos incisivos superiores com a base do crânio e sua posição ântero-posterior eram importantes da delimitação da terapia ortodôntica. Estudos datados de 1954 na Northwestern University mostraram ampla variação na inclinação axial dos incisivos inferiores em sujeitos com oclusão ideal e com desvios-padrão maiores que os observados nos incisivos superiores. O autor sugeriu que deveria ser dada maior importância ao relacionamento linear dos incisivos centrais superiores em relação à face.

Graber (1956) discorreu sobre a importância dos incisivos superiores no diagnóstico e planejamento ortodôntico. De acordo com o autor, a inclinação destes dentes seria estatisticamente menos variável em relação aos inferiores e, manobras

compensatórias poderiam ser direcionadas a estes elementos em indivíduos prognatas ou retrognatas. Além do exposto, o autor informou também que os planos de Frankfurt e mandibular demonstravam grande variabilidade e não deveriam ser utilizados no planejamento terapêutico.

Tuverson (1980) afirmou que a existência de discrepância no comprimento do setor anterior do arco era freqüente nos pacientes ortodônticos. Isto se deveria à diminuição no comprimento do arco anterior superior. A falta de correção desta discrepância determinava uma relação de topo de incisivos impedindo a realização da proteção mutua durante os movimentos protrusivos mandibulares. O autor, com objetivo de corrigir as discrepâncias sugeriu como condutas clínicas, o reposicionamento dos incisivos superiores aumentando o comprimento do arco superior, desgastes interproximais nos incisivos inferiores reduzindo o comprimento do arco inferior, tratamento com três incisivos inferiores, que reduziria o comprimento do arco inferior, corrigindo o apinhamento e diminuindo a protrusão dos dentes anteriores inferiores.

Rezende e Telles (1984) realizaram uma avaliação cefalométrica de 30 indivíduos, sendo 15 do gênero masculino e 15 do feminino, com idades entre 18 a 31 anos, leucodermas, brasileiros, portadores de oclusão excelente e perfil adequado. Basearam seus estudos na análise de Downs e obtiveram médias e desvios-padrão das medidas esqueléticas e dentárias. Os autores não encontraram diferenças entre os gêneros nem entre os padrões esqueléticos propostos por Downs, entretanto, quando analisados os padrões dentários, foram observadas diferenças significativas. Os autores concluíram que adultos brasileiros, leucodermas, apresentaram protrusão dentária em relação aos padrões de Downs e,

esta análise poderia ser aplicada em leucodermas brasileiros com cuidados na avaliação do padrão dentário.

McNamara Jr. (1984) desenvolveu um sistema de avaliação cefalométrica que utilizava o plano horizontal de Frankfurt como principal referência. Uma linha perpendicular a este plano era projetada a partir do ponto nário, denominada de N-perpendicular e outra paralela a esta era construída, passando pelo ponto A perpendicularmente, denominada A-perpendicular. Segundo o autor, este método forneceria um diagnóstico preciso na determinação da terapia ortodôntica, ortopédica ou cirúrgica-ortognática. No artigo, foi relatado que o relacionamento ideal dos incisivos centrais superiores com a maxila independente da idade do paciente e sua posição poderia ser determinada utilizando-se grandezas que relacionariam as estruturas dentárias com as esqueléticas da maxila. Esta comparação era realizada traçando-se uma linha vertical passando pelo ponto A, paralela à linha N-perpendicular e mensurando-se a distância horizontal entre esta e o ponto mais anterior da face vestibular do incisivo central superior. As medidas consideradas normais variavam de 4,0 a 6,0mm. Em relação ao padrão vertical dos incisivos superiores o autor sugeriu a observação, durante o exame clínico, da distância entre as bordas incisais dos incisivos centrais superiores e o lábio superior em posição de repouso que deveria ficar entre 2,0 e 3,0mm abaixo desta posição. O autor indicou a realização de ajustes nas interpretações desta medida, através da observação do estado funcional da musculatura dos lábios e da inclinação axial dos incisivos antes do tratamento.

Miyamura (1997) realizou um estudo cefalométrico da posição dos incisivos superiores, em indivíduos dotados de oclusão normal, em relação a uma perpendicular à linha SN, que passava pelo ponto A. A amostra foi composta por 60

telerradiografias de sujeitos brasileiros, leucodermas sendo 30 do gênero masculino com idades entre 14 anos e 1 mês a 30 anos e 30 do feminino com idades entre 13 e 29 anos e 5 meses. Todos apresentavam assimetria facial normal, perfil facial agradável e lábios em contato com a musculatura facial em repouso. Concluiu que a linha perpendicular à SN que passava em A projetada num plano oclusal virtual, se localizava em média a -0,5mm da borda incisal do incisivo central superior em indivíduos do gênero feminino e -1 mm para o gênero masculino. A média total do estudo foi de 0,7mm. O autor afirmou que um número considerável de indivíduos, 53, e uma porcentagem relativamente alta, 88% da amostra, encontravam-se nesta faixa de variação.

Com o objetivo de desenvolver um método válido, reproduzível, simples e não invasivo para medir as inclinações vestibulo-linguais dos incisivos centrais nos modelos em gesso e comparar com os ângulos dos incisivos em relação aos planos maxilar e mandibular, derivados da cefalometria dos mesmos elementos, Richmond, Klufas e Sywanyk (1998) desenvolveram um aparelho denominado TIP, que usava uma metodologia semelhante à proposta por Andrews (1976). Utilizaram uma amostra de 47 modelos em gesso e suas telerradiografias laterais correspondentes de 12 sujeitos classe I, 13 classe II divisão I, 10 classe II divisão II, 10 classe III e 2 com mordida aberta anterior. Pelo método estatístico da análise de regressão linear obtiveram a maior associação ($r=0.77$) entre as medidas dos incisivos centrais superiores. Os autores concluíram que o método mostrava validade e reprodutibilidade.

Arnett et al. (1999) avaliaram cefalometricamente o perfil tegumentar e escreveram que os fatores dentofaciais tinham larga influência no perfil facial e que estes fatores, quando normais, produziam balanço e harmonia à base do nariz,

lábios, ponto A' e B' e mento. Citaram também que os ortodontistas e cirurgiões podiam manejar os componentes dento-esqueléticos com precisão e influenciando positivamente o perfil facial. Neste trabalho foi determinado que o valor do ângulo formado pelo longo eixo do incisivo superior e o plano oclusal superior era de $56,8^\circ$ com desvio padrão de $\pm 32,5^\circ$ em indivíduos do gênero feminino e $57,8^\circ$ com desvio padrão de $\pm 3^\circ$ no masculino. Para se realizar um plano de tratamento cefalométrico pela análise cefalométrica do tecido tegumentar os autores determinaram sete passos sendo que o segundo citava que quando a posição dos incisivos era alcançada a verdadeira projeção esquelética era revelada sem o mascaramento pelas compensações dentárias e que, a correta angulação incisal era necessária para os resultados faciais ideais. No passo três os autores escreveram que a posição do incisivo central maxilar era a chave para a reconstrução dentofacial e que este elemento deveria ser posicionado no sentido horizontal de acordo com os objetivos cefalométricos e clínicos. Os incisivos e a maxila deveriam ser movidos para frente quando o nariz fosse longo, o contorno facial médio reto, lábios superiores carentes de suporte incisal, lábio superior fino e o ângulo do lábio superior verticalizado.

Ferrario et al. (2001) estudaram as inclinações tridimensionais dos eixos faciais das coroas clínicas e o tamanho das coroas clínicas em 100 italianos leucodermas sendo a amostra composta de 22 indivíduos do gênero feminino e 21 masculinos com idades de 13 a 15 anos e 31 indivíduos do gênero feminino e 26 masculino com idades de 16 até 26 anos. Os autores concluíram que o eixo vestibular da coroa clínica dos incisivos diverge da linha média. As inclinações dos eixos faciais das coroas clínicas mostraram diferenças significativas de gênero e de idade e que as coroas clínicas foram significativamente maiores no gênero

masculinos nos caninos, pré-molares, segundos molares, incisivos superiores e primeiros molares superiores. Os autores demonstraram também a relação da idade com o decréscimo na inclinação do eixo facial da coroa clínica dos elementos dentários.

Lino (2001) descreveu duas abordagens diferentes para o diagnóstico do posicionamento dos incisivos centrais superiores nos casos ortodônticos. A primeira citava que quando as relações entre as bases apicais do indivíduo fossem positivas, uma linha perpendicular à base do crânio tangente ao ponto A, projetada 1,0 mm abaixo do plano oclusal determinaria a posição da borda incisal do incisivo central superior, esta quando posicionada posteriormente ao ponto, determinaria uma discrepância cefalométrica positiva, e o inverso, discrepância negativa. Quando a relação entre as bases apicais fosse negativa, os incisivos superiores deveriam ser inclinados para vestibular até a projeção de seu longo eixo se posicionar na metade do terço médio da linha SN, se corrigida a mordida anterior, o caso seria apenas de compensação ortodôntica, caso a mordida se mostrasse cruzada, a indicação seria de correção cirúrgica-ortognática.

Amaral et al. (2004) alertaram que as dimensões do processo alveolar anterior, impõem limites ao tratamento ortodôntico que, uma vez desafiadas, podem incorrer em seqüelas iatrogênicas, sendo necessário o correto posicionamento dos dentes entre si, nos seus leitos ósseos em relação aos tecidos moles adjacentes, determinando assim oclusão funcional e sucesso na terapia proposta. Os autores concluíram que a perspectiva da extensão do movimento dentário em um leito ósseo alveolar anterior limitante tem grande valor no diagnóstico, planejamento e prognóstico do tratamento ortodôntico e, baseado na literatura ortodôntica, alguns parâmetros cefalométricos e mecânicos foram sugeridos com intuito de oferecer

recursos técnico-científicos para a redução dos insucessos e iatrogenias provocados pelos movimentos dentários extensos em áreas ósseas anatomicamente limitantes.

Arnett e Mclaughlin (2004) determinaram que o torque correto para os incisivos centrais superiores era de $56,8^{\circ} \pm 2,5^{\circ}$ para indivíduos do gênero feminino e $57,8^{\circ} \pm 3^{\circ}$ para o masculino. Estes valores foram obtidos pelos ângulos formados pelos longos eixos dos incisivos centrais superiores e o plano oclusal maxilar. O plano oclusal maxilar foi obtido através da união dos pontos cúspides méso-vestibulares dos primeiros molares superiores e incisal dos incisivos centrais superiores.

Mclaughlin, Benett e Trevisi (2004) citaram que historicamente a ênfase do planejamento ortodôntico passou dos molares para os incisivos inferiores e destes para os incisivos superiores e que, a maioria dos casos ortodônticos requeriam alteração na posição dos incisivos superiores para se atingir não somente alinhamento harmonioso dos dentes, mas também o posicionamento dentário no complexo facial, otimizando a estética facial. Com o aprimoramento ortodôntico-cirúrgico, como ponto de partida para o planejamento ortodôntico, os autores colocaram o conceito de posição ideal dos incisivos superiores sendo possível à previsão de seu posicionamento e a conseqüente adequação dos outros elementos em relação à sua posição. Dever-se-ia observar também, as características limitantes como as desproporções esqueléticas solucionadas não somente com recursos ortodônticos, mas sim combinando a terapia com manobras cirúrgicas-ortognáticas. Os autores citaram ainda que tradicionalmente a posição ântero-posterior dos incisivos superiores foi relacionada com a linha APo com um valor médio de 6 mm e que o torque destes dentes mostravam um valor médio de 110° a 115° em relação ao plano maxilar. Em relação ao movimento vestibular dos incisivos

superiores, os autores escreveram que esta alteração poderia ser obtida pelo movimento dentário e que na cefalometria ortodôntica, o ângulo SNA era utilizado para registrar a posição da maxila no sentido ântero-posterior. Citaram que o movimento anterior da maxila contribuía para melhorar a posição ântero-posterior dos incisivos superiores pelo fato do ponto A, ponto cefalométrico de difícil registro, seguir a alteração da posição das raízes dos incisivos superiores durante o nivelamento de casos de Classe II divisão 2 de Angle (1899).

Cabrera et al. (2005) observaram o comportamento das bases apicais, avaliadas pelo método de Wits e Andrews, com as inclinações vestibulo-linguais dos incisivos centrais superiores em telerradiografias laterais e modelos em gesso de 57 brasileiros jovens tratados pela técnica Straight-Wire padrão. Concluíram que havia correlação quanto ao comportamento da variação das bases ósseas e as inclinações dos incisivos centrais superiores e inferiores e que quando estas se distanciavam positivamente, os incisivos superiores inclinavam-se para lingual e os inferiores para vestibular, observaram também que ocorria o inverso quando as bases distanciavam-se negativamente. Encontraram nas telerradiografias inclinações de 13,35° para os superiores e 5,14° para os inferiores, nos modelos, observaram 7,96° nos superiores e 5,03° nos inferiores.

Com o objetivo de avaliar a espessura do processo alveolar da região anterior da maxila e mandíbula em indivíduos com discrepâncias ântero-posteriores, Garcia et al. (2005) selecionaram 52 telerradiografias laterais de pacientes com idades entre 7 e 13 anos que apresentavam o ângulo do plano mandibular entre vinte e trinta graus e discrepância ântero-posterior entre maxila e mandíbula. Mediram a espessura do processo alveolar da região anterior da mandíbula e maxila e, após avaliação estatística, observaram a não dependência da espessura do processo

alveolar com a idade do paciente. Contudo, determinaram a dependência entre a maloclusão e a espessura do osso vestibular na região anterior da maxila, sendo os portadores de classe III os que apresentaram maior redução de osso vestibular da região anterior da maxila quando comparados aos sujeitos classe II. Afirmaram ainda que os pacientes com tendência de crescimento vertical apresentaram a dimensão reduzida de osso lingual da maxila e osso vestibular da mandíbula.

Yamaguto e Vasconcelos (2005) avaliaram 60 modelos de gesso ortodôntico medindo as larguras méso-distais dos dentes, de segundo molar a segundo molar, em ambos os arcos, utilizando um paquímetro digital. O estudo teve como objetivo determinar a largura de cada dente e observar a presença de dimorfismo sexual em brasileiros, leucodermas, com idade média de 16,03 anos, não tratados ortodonticamente e portadores de oclusão normal, sendo 25 indivíduos do gênero masculino e 35 do feminino. Os autores concluíram que os incisivos centrais superiores tinham uma medida média de 8,87mm e que existia dimorfismo sexual em todas as distâncias méso-distais dos dentes, sendo estes sempre maiores no gênero masculino.

Vigorito et al. (2006) verificaram a influência da convexidade da face vestibular do incisivo central superior na prescrição do torque dos braquetes pré-ajustados quando seu posicionamento vertical mostrava variação. Os autores utilizaram uma amostra de 50 incisivos centrais superiores que tiveram o contorno de suas faces vestibulares escaneadas e analisadas com auxílio de um programa de computador. Concluíram que a convexidade cérvico-incisal da face vestibular do incisivo central superior pode influenciar significativamente a prescrição do torque dos braquetes pré-ajustados em deslocamentos do centro da coroa maiores que 2 mm, tanto para incisal como para cervical.

Fazendo uma revisão e análise crítica da literatura em relação ao apinhamento ântero-superior Martins et al. (2007) escreveram que o tratamento ortodôntico desta região seria comumente acometido pela recidiva e que a maior parte dos estudos abordava apenas a estabilidade no arco dentário inferior. Concluíram que a recidiva do tratamento de casos com apinhamento ântero-superior seria multifatorial e imprevisível e que a severidade inicial da maloclusão, as alterações dimensionais dos arcos dentários e as alterações na fisiologia do ligamento periodontal após a remoção da terapia seriam os principais fatores. Enfatizaram que a atresia do arco dentário superior consistiria num fator predisponente de recidiva e que a expansão da maxila poderia influenciar na estabilidade da correção do apinhamento do arco superior na região anterior.

Knösel, Kubein-Meesenburg e Sadat-Khonsari (2007) publicaram um artigo que teve como objetivo avaliar a relação entre o ângulo do longo eixo do incisivo central superior com a linha NA e o torque dos incisivos centrais superiores conforme descrição de Andrews. Os materiais deste estudo incluíram telerradiografias laterais com seus respectivos modelos em gesso de 32 indivíduos masculinos e 35 femininos com idades entre 10 e 25 anos todos leucodermas e que não tinham sido submetidos a tratamentos ortodônticos. Foram utilizadas as telerradiografia para se medir o ângulo do incisivo com a linha NA. Estes dados foram comparados com os torques dos incisivos obtidos diretamente dos modelos de estudo por meio de um instrumento de mensuração da inclinação do dente. Os ângulos de torques obtidos dos modelos em gesso foram em média $16,2^{\circ}$ ($dp=5,3^{\circ}$) menor que a inclinação axial em relação à linha NA. Nesta amostra, foi observada uma variação de $42,7^{\circ}$ do torque e de 47° do ângulo do incisivo em relação à linha NA com correlação positiva forte ($r=0.84$) entre estas variáveis. Os autores

concluíram que a inclinação dos incisivos centrais poderia ser estimada reconhecendo-se a relação entre torque e inclinação axial em relação à linha NA e que a mensuração do torque nos modelos ortodônticos poderia ser utilizada como um modo objetivo e rápido na determinação da inclinação axial deste elemento.

2.3 Análises computadorizadas

Ongkosuwito et al. (2002) estudaram a reprodutibilidade de medidas cefalométricas longitudinais comparando os métodos manual e digital utilizando duas resoluções de imagens (300 DPI e 600 DPI, escala de cinza, 8 bits formato jpeg). Telerradiografias laterais de 20 pacientes divididas em T1 e T2. Foram calculados incrementos de 24 variáveis cefalométricas sendo que todas as grandezas foram realizadas duas vezes por dois observadores. Os autores concluíram que a resolução de 300 DPI é adequada aos estudos clínicos e comparável ao método manual.

Por razões de conveniência e economia, os ortodontistas que utilizam rotineiramente e arquivam modelos das fases pré e pós-tratamento começaram a usar modelos digitais. Com esta frase Quimby et al. (2004) mostraram a necessidade do estudo da acurácia, reprodutibilidade, eficácia e efetividade das medidas baseadas em modelos digitais. Foram usados modelos plásticos em *Dentoform* (Columbia Dentoform® Long Island City NY) como padrão ouro para avaliar os erros sistemáticos associados, na obtenção de modelos em gesso e digitais. Para estudar as variáveis supracitadas foram utilizados os testes

interclasses e t de Student. Apenas a avaliação de espaço na maxila e mandíbula diferiu nos modelos digitais. Os autores concluíram que os modelos digitais mostraram acurácia e reprodutibilidade nas observações e seria uma alternativa clinicamente aceitável, em lugar dos modelos em gesso.

Redmond, Redmond e Redmond (2004) descreveram uma plataforma denominada *OrthoCAD* (Cadentt, Carlstadt, NJ). Esta ferramenta, baseada em uma estação de trabalho e um programa de computador, auxiliava o ortodontista na análise dos modelos e conseqüente planejamento terapêutico bem como, na determinação do posicionamento dos braquetes, gerando um *setup*. Este recurso gerava um modelo 3D a partir de um molde em alginato e registro em cera da mordida do paciente. Os modelos virtuais e o *setup* (Figura 2.1) eram então enviados a estação de trabalho presente no consultório do ortodontista (Figura 2.2). Após a definição do posicionamento do braquete de forma virtual, o clínico, com auxílio de uma câmara intra-oral em forma de caneta com um fotopolimerizador (Figura 2.3) instalaria o acessório no paciente. Com avançados algoritmos de reconhecimento de imagens o computador determinaria a posição projetada no monitor (Figura 2.4). Os autores chamaram a atenção ao fato de que este método aumentava a eficiência clínica na análise e determinação da posição individual de cada braquete.

Figura 2.1- Modelo ortodôntico virtual com *setup* de posicionamento do braquetes (REDMOND; REDMOND; REDMOND, 2004)

Figura 2.2- Estação de trabalho do *OrthoCAD* (REDMOND; REDMOND; REDMOND, 2004)

Figura 2.3- Caneta com câmara intra-oral, posicionador e fotopolimerizador (REDMOND; REDMOND; REDMOND, 2004)

Figura 2.4 Monitoramento da instalação do braquete (REDMOND; REDMOND; REDMOND, 2004)

Após a implementação do sistema de classificação dos resultados terapêuticos obtidos, pelo conselho americano de ortodontia em 1999, os ortodontistas deveriam observar determinados critérios nas radiografias panorâmicas e nos modelos ortodônticos. Nos modelos, estes critérios eram: o alinhamento dentário, posição vertical das cristas marginais, inclinação vestibulo-lingual dos dentes posteriores, relação oclusal, contatos oclusais, sobressaliência e contatos proximais. Com o objetivo de comparar estas características em modelos digitais com aos modelos em gesso, Costalos et al. (2005) propuseram esta comparação utilizando o programa *OrthoCAD* (Cadentt, Carlstadt, NJ) em 24 modelos de pacientes pós-tratamento. Obtiveram como resultados diferenças na observação do alinhamento e da inclinação vestibulo-lingual, sugerindo assim a revisão das formas de avaliação destas grandezas nos dois métodos. A conclusão foi que os modelos digitais poderiam ser utilizados na avaliação do sistema proposto pela ABO.

Rheude et al. (2005) estudaram com o objetivo de determinar o valor dos modelos digitais no diagnóstico e planejamento ortodôntico quando comparados aos modelos de estudo em gesso selecionaram aleatoriamente 30 pacientes do departamento de Ortodontia da Universidade do Alabama e entre estes, sete modelos que atendiam aos requisitos da ABO. Sete examinadores foram divididos em dois grupos de acordo com suas experiências na ortodontia. Após avaliar cada sujeito da amostra no tempo 1 (modelos de estudo digitais) e 2 (modelos de estudo em gesso) os avaliadores respondiam a um questionário sobre as características do diagnóstico, procedimentos mecânicos e plano de tratamento. O teste Qui-Quadrado foi utilizado para se avaliar as diferenças entre os questionários com índice de significância de 5%. Os resultados indicaram que os modelos digitais podem ser empregados com sucesso na obtenção dos dados ortodônticos dos pacientes.

Chung et al. (2006) escreveram que o universo da tecnologia tridimensional se desenvolveu rapidamente na última década e que, mesmo com o aparecimento de novas máquinas e programas avançados, citaram a dificuldade na acurácia da simulação dos tecidos moles faciais. Com o objetivo de realizar mensurações morfológicas na face de adultos, os autores utilizaram um escaner de face *Minolta Vivid VI900* 3D câmeras e exportaram as imagens geradas para o programa *Rapidform 2004*. Citaram ainda que este programa, além de permitir nove diferentes atividades tridimensionais e também gerava polígonos de alta qualidade, acurácia na mensuração de formas livres e modelos sólidos geometricamente perfeitos.

Vasconcelos et al. (2006) avaliaram o programa de traçado cefalométrico *Radiocef 2.0* quanto sua confiabilidade e precisão quando comparados ao método manual e ao programa *Dentofacial Planner 7.02* (padrão ouro). Sua amostra constou de 50 telerradiografias laterais de pacientes de ambos os gêneros, na faixa etária de

11 aos 24 anos. Foram definidos quatro grupos experimentais sendo o 1 o grupo do método manual, o 2 do método a partir da digitalização dos traçados no *Radiocef*, o 3 do método a partir da digitalização das telerradiografias no *Radiocef* e o 4 a partir da digitalização dos pontos cefalométricos no programa *Dentofacial Planner 7.02*. Os Autores concluíram que os métodos mostraram-se comparáveis e o programa *Radiocef 2.0* poderia ser utilizado com confiança no diagnóstico, no plano de tratamento e na avaliação dos casos no âmbito clínico e/ou de pesquisa.

Lundner (2007) comparou de forma total as análises de 59 modelos ortodônticos em gesso e na forma digital obtidos pelo programa *emodels 6.0* (Geodigm, Chanhanssen, Minn). Foram analisadas por um observador as medidas dentárias, dimensão do arco, sobremordida, sobressaliência, linha média, discrepância de modelos, curva de Spee e avaliação de Bolton. A reprodutibilidade foi testada pelo método de coeficiente interclasses com 95% de intervalo de confiança. O autor concluiu que os modelos digitais seriam uma alternativa apropriada no estudo total dos modelos. Para a análise de Bolton os modelos digitais se mostraram mais confiáveis na reprodutibilidade.

Com o objetivo de avaliar a acurácia e a velocidade de mensuração do tamanho do arco e da discrepância de Bolton utilizando modelos em gesso e digitais, Mullen et al. (2007) utilizaram o programa *emodel* versão 6.0 (Geodigm, Chanhanssen, Minn) obtidos a partir de 30 modelos físicos. Um paquímetro digital regulado em 0,1mm de precisão foi utilizado para avaliação dos modelos em gesso. Concluíram que para a avaliação de Bolton, o *emodel* mostrou mais acurácia e rapidez que o método tradicional.

Oliveira et al. (2007) determinaram a confiabilidade do uso de modelos ortodônticos digitais tridimensionais como exame complementar no diagnóstico

ortodôntico. Os autores escreveram que os rápidos avanços nas ciências da computação resultaram no aumento significativo da utilização de novas tecnologias em todos os níveis da sociedade e a utilização de modelos digitais foi anunciada como um novo componente da documentação ortodôntica. Esta tecnologia gerou controvérsias quanto a sua utilização e os autores tiveram como objetivo testar a confiabilidade do uso dos modelos digitais como exame ortodôntico. Três examinadores mediram a largura dos dentes permanentes, quatro segmentos dos arcos superiores e inferiores, distâncias intercaninos, intermolares, trespases horizontais e verticais nos modelos em gesso e digitais de seis pacientes, utilizando um paquímetro digital e o programa *eModel* versão 6.0 (Geodigm, Chanhassen, Minn). Todas as medidas avaliadas foram estatisticamente semelhantes com exceção das médias da largura do segundo pré-molar inferior.

Okunami et al. (2007) avaliaram a acurácia da observação do sistema de classificação da ABO em modelos digitais e compararam estas medidas com os modelos físicos. Estes modelos foram escaneados pelo sistema *OrthoCAD* (Cadentt, Carlstadt, NJ). Os autores não encontraram diferenças significativas entre os dois métodos e a inclinação vestibulo-lingual não foi avaliada porque o programa não disponibilizava esta ferramenta. Diferenças importantes na observação das cristas marginais e nos pontos de contato determinaram que a versão avaliada (*OrthoCAD* 2.2) não era adequada para a avaliação do requisitos propostos.

2.4 Engenharia reversa

Dickin (1996) definiu que a engenharia reversa consistia em produzir novas peças, produtos ou ferramentas a partir de modelos ou componentes existentes.

Mahaisavariya et al. (2002) publicaram um estudo que apresentou um novo método que utilizou imagens de tomografias computadorizadas com a técnica de engenharia reversa para obter e analisar em três dimensões a geometria interna e externa de ossos femurais. Foram construídos modelos tridimensionais com auxílio das tomografias e dos algoritmos baseados na engenharia reversa. Para cada Fêmur foram calculados os seguintes parâmetros: diâmetro da cabeça, longo eixo, secção transversal, ângulo ântero-posterior e ângulo entre o longo eixo e a secção transversal. Os dados obtidos representaram geometricamente o fêmur e poderiam ser utilizados na construção de próteses, com o tamanho e formato adequados para cada receptor melanoderma, já que o tamanho e formato da maioria dos implantes ortopédicos foram baseados em dados de indivíduos caucasianos.

Kalaidijeva et al. (2006) descreveram que a engenharia reversa foi considerada um método moderno para construção de modelos 3D CAD de partes físicas digitalizadas existentes para reproduzir um modelo destas partes. As ferramentas de digitalização e dados de partes existentes provinham de: máquinas de medidas de coordenadas, tomografia computadorizada e ressonância magnética. As imagens de tomografias foram consideradas pelos autores como de uso freqüente em cirurgias ortognáticas e seus dados poderiam ser exportados para computadores com programas que produziram imagens 3D de secções bidimensionais com objetivo de se examinar diferentes doenças maxilofaciais ou

traumas. Os resultados tridimensionais facilitariam o processo de diagnóstico e do plano de tratamento. O objetivo deste trabalho foi apresentar uma abordagem usando dados de TC de pacientes obtidos após uma ressecção cirúrgica de um tumor maxilofacial para obter modelos digitais 3D e utilizar o programa *ProEngineer* CAD para desenhar implantes faciais. O desenho computadorizado das porções de interesse foi obtido facilmente e utilizado baseado, no conceito de prototipagem rápida e na construção da prótese com dimensões reais. A prototipagem rápida foi considerada muito importante na medicina, principalmente nas áreas de próteses e órteses.

Robiony et al. (2007) demonstraram que a realidade virtual e a prototipagem rápida poderiam ser utilizadas no planejamento da cirurgia bucomaxilofacial. Os autores enfatizaram as regras da engenharia reversa e sugeriram um modelo de trabalho cooperativo, com interação entre os cirurgiões, radiologistas e engenheiros. Os dados do trabalho foram obtidos por meio da tomografia computadorizada e geraram um modelo tridimensional virtual manipulado pela engenharia reversa que determinou a produção de um modelo físico via estereolitografia. As simulações cirúrgicas virtuais foram realizadas nos modelos tridimensionais virtuais com auxílio de cirurgiões bucomaxilofaciais, radiologistas e engenheiros e resultaram numa nova tecnologia para auxílio no diagnóstico e planejamento cirúrgico.

3 PROPOSIÇÃO

Após estudo da literatura e com o objetivo de estudar a distribuição e associação entre a anatomia do complexo maxilar e a posição morfológica do incisivo central superior em indivíduos com oclusão normal, propusemo-nos a:

3.1 Determinar o padrão da distribuição ântero-posterior, nas telerradiografias em norma lateral, das estruturas esqueléticas e dentárias projetadas ortogonalmente no plano horizontal da fossa pterigomaxilar.

3.2 Determinar o padrão de normalidade da largura da maxila, observada nas telerradiografias, em norma frontal.

3.3 Analisar as possíveis variações das inclinações vestíbulo-linguais e angulações méso-distais dos incisivos centrais superiores, obtidas nos modelos ortodônticos, utilizando-se como referências os planos oclusal e de Andrews.

3.4 Observar as possíveis diferenças entre os gêneros masculino e feminino considerando-se as variáveis estudadas.

3.5 Determinar se é possível correlacionar os dados obtidos nas telerradiografias em norma lateral, frontal e nos modelos ortodônticos.

3.6 Determinar se é possível obter equações de regressão linear associando os dados obtidos nas telerradiografias em norma lateral, frontal e modelos ortodônticos.

4 CASUÍSTICA - MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Casuística

4.1.1 Amostra

A amostra utilizada para realização deste estudo pertence ao acervo de documentações ortodônticas da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. Ela é constituída de 64 telerradiografias e 32 modelos ortodônticos de indivíduos leucodermas, de ambos os gêneros, na faixa etária de 12 anos completos a 17 anos e 1 mês, na dentição permanente, portadores de oclusão dentária normal, residentes na cidade de São Paulo, sem tratamento ortodôntico e todos filhos de brasileiros. Esta amostra foi obtida no ano de 1981 através de exame realizado em 2472 escolares de cursos do primeiro e segundo grau de estabelecimentos de ensino da cidade de São Paulo. Do total examinado foram selecionados 32 indivíduos (Apêndice A e Apêndice B).

4.1.2 Seleção da amostra

A amostra foi selecionada observando-se as características de oclusão normal descrita por Angle em 1899. Na fase de exame clínico os elementos dentários foram observados quanto a sua higidez, forma, tamanho, posição, ausência de cáries, restaurações satisfatórias e saúde dos tecidos periodontais. Com os modelos de estudo observou-se: relação de oclusão dos caninos, premolares, molares, cúspides e sulcos. Verificaram-se as inclinações axiais dos dentes e o aspecto da curva de Spee. Na região anterior foram observadas as características do trespasse vertical e horizontal. Numa vista oclusal, todos os modelos apresentavam pontos de contatos proximais e corretas posições individuais dos elementos dentários.

4.2 Material e Métodos

4.2.1 Obtenção dos modelos de estudo

Os modelos ortodônticos foram obtidos de acordo com as técnicas descritas por Vigorito (1977) e Interlandi e Vigorito (1987).

4.2.2 Digitalização dos modelos ortodônticos

Para digitalização dos modelos ortodônticos foram utilizados os seguintes equipamentos (Figura 4.1):

- 3shape Ortho 3D Scanner R-250TM
- Computador Dell 2.8 GHz Pentium 4 desktop PC, 1GB RAM
- *Software* 3shape Orthodontic 3DTM

Figura 4.1- *Workstation* e escaner 3Shape

Os modelos ortodônticos digitais tridimensionais gerados na *Workstation* foram armazenados em um DVD-ROM pelo *Software* Nero 6 Ultra Edition versão 6.6.0.13. com extensão .STL (Figura 4.2).

Figura 4.2 - Modelo ortodôntico virtual

4.2.3 Obtenção das telerradiografias

Para obtenção das telerradiografias foram utilizados os seguintes materiais:

- Aparelho de raios X marca General Eletric, com cefalostato acoplado, regulado em 85 KV, 10 mA e tempo exposição de 1 segundo.
- Filmes radiográficos Kodak “Ultra-Speed” tamanho 18 x 24 cm
- Ecrans intensificadores – Kodak
- Filtro de alumínio chanfrado, para evidenciação do perfil dos tecidos moles preconizado por Freitas (1966).
- Líquido de revelação e líquido de fixação marca Kodak
- Colgadura para telerradiografia
- Relógio com cronômetro e termômetro

Foram utilizadas nesta pesquisa duas telerradiografias de cada indivíduo selecionado, uma em norma lateral e outra em norma frontal. Para a obtenção das telerradiografias, a posição da cabeça dos indivíduos foi orientada no cefalostato

determinando um paralelismo entre plano horizontal, plano de Frankfurt e o plano do solo. As olivas metálicas auriculares foram introduzidas nos meatos acústicos externos com suave pressão em sua porção superior. A haste vertical anterior foi ajustada para tocar a região entre os ossos nasais e o osso frontal, imobilizando a cabeça dos indivíduos. O filtro de alumínio foi fixado, com fita adesiva, na parte externa do chassi porta filme metálico. Foi posicionado de forma correta o chassi porta-filme de acordo com o plano horizontal e vertical, sendo levado em seguida o mais próximo possível do lado esquerdo da face dos indivíduos. A distância da fonte de raios-X ao plano sagital médio da cabeça do indivíduo foi de 1,52 m, e a do chassi porta-filme foi a mais próxima possível da cabeça do indivíduo. As radiografias foram obtidas com os indivíduos mantendo os dentes em oclusão e os tecidos moles em repouso, de acordo com os critérios descritos por Broadbent (1931), Franklin (1952, 1954), Vigorito (1972) e Ricketts (1972, 1981). O processamento dos filmes radiográficos pelo método manual foi realizado em uma câmara escura utilizando-se o processo tempo-temperatura. Depois disso, as radiografias foram lavadas e colocadas no líquido fixador por cinco minutos. Após esta fase, foram novamente lavadas, agora por dez minutos e ficaram para secar nas próprias colgaduras.

4.2.4 Obtenção das imagens digitalizadas das telerradiografias

- Notebook Toshiba modelo Satellite com processador Intel Celeron 1.1 com 20 gigabytes de memória de disco rígido
- Escaner Umax modelo Astra 1220 S
- Leitor de transparências Umax modelo UTA 3-A
- Programa Microsoft Photo Editor 3.0 2.3
- Programa Radiocef – Sistema de cefalometria digital, versão 4.0 release 18.

As radiografias foram escaneadas na proporção 1:1 com definição de 300 DPI em escala de cinza, conforme os achados da literatura (ONGKOSUWITO et al., 2002). As imagens geradas foram editadas no programa *Microsoft Photo Editor* e importadas pelo programa *Radiocef* onde todas as imagens foram recalibradas na proporção 1:1.

4.2.5 Estudo das telerradiografias em norma frontal

O estudo das relações anatômicas na telerradiografia frontal foi realizado através do método cefalométrico computadorizado; desta forma foi possível demarcar os pontos desejados diretamente sobre a imagem radiográfica digitalizada, não sendo necessário o traçado anatômico.

4.2.5.1 pontos cefalométricos utilizados na telerradiografia em norma frontal

Os seguintes pontos cefalométricos foram utilizados no estudo da telerradiografia em norma frontal (Figura 4.3):

- Ponto JL: Ponto localizado sobre o processo jugal esquerdo na intersecção do contorno da tuberosidade e pilar zigomático esquerdo.
- Ponto JR: Ponto localizado sobre o processo jugal direito na intersecção do contorno da tuberosidade e pilar zigomático direito.

Figura 4.3 - Pontos cefalométricos esqueléticos utilizados na telerradiografia frontal

4.2.5.2 linha cefalométrica utilizada na telerradiografia em norma frontal

A seguinte linha cefalométrica foi utilizada no estudo da telerradiografia em norma frontal (Figura 4.4):

- Linha JR-JL: Linha que une os pontos JR e JL.

Figura 4.4 - Linha esquelética cefalométrica utilizada na telerradiografia frontal

4.2.5.4 grandezas cefalométricas lineares utilizadas na telerradiografia em norma frontal.

As seguintes grandezas cefalométricas lineares foram utilizadas no estudo da telerradiografia em norma frontal (Figura 4.5):

- JL-JR(Largura da maxila): Linha que representa a largura da maxila obtida pela distância entre os pontos JL e JR.

Figura 4.5 - Grandezas lineares utilizadas na telerradiografia frontal

4.2.6 Estudo das telerradiografias em norma lateral

O estudo das relações anatômicas na telerradiografia lateral foi realizado por meio do método cefalométrico computadorizado. Desta forma foi possível demarcar os pontos desejados diretamente sobre a imagem radiográfica digitalizada não sendo necessário o traçado anatômico.

4.2.6.1 pontos cefalométricos utilizados na telerradiografia em norma lateral

Os seguintes pontos cefalométricos foram utilizados no estudo da telerradiografia em norma lateral (Figura 4.6):

- Ponto PTMs: Ponto mais superior da fossa pterigomaxilar.
- Ponto PTM: Ponto mais inferior da fossa pterigomaxilar que corresponde à fissura pterigomaxilar.
- Ponto ENP: Ponto localizado na extremidade mais da espinha nasal posterior.
- Ponto ENA: Ponto localizado na extremidade da espinha nasal anterior:
- Ponto CN: Ponto mais superior da crista nasal ou crista incisiva (VION, 2002)
- Ponto A: Ponto localizado na maior concavidade da curvatura anterior da maxila entre a espinha nasal anterior e o próstio.
- Ponto R: Ponto mais profundo da curvatura do palato ósseo.
- Ponto AIS: Ponto localizado no ápice da raiz do incisivo central superior.
- Ponto IIS: Ponto demarcado na borda incisal do incisivo central superior

- Ponto VIS: Ponto demarcado na borda mais anterior da face vestibular do incisivo central superior
- Ponto CIS: Ponto localizado na junção amelo-cementária da face vestibular do incisivo central superior
- Ponto CM6: Ponto demarcado na cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior

Nos pontos duplos, quando a sobreposição não foi coincidente, consideramos os dois pontos e determinamos a média entre eles.

Figura 4.6 - Pontos cefalométricos utilizados na telerradiografia lateral

4.2.6.2 planos e linhas cefalométricas utilizados na telerradiografia em norma lateral

Os seguintes planos e linhas cefalométricas foram utilizados no estudo da telerradiografia em norma lateral (Figuras 4.7 e 4.8)

- PTM-PTMs (plano vertical da fossa pterigomaxilar): Longo eixo da fossa pterigomaxilar obtido pela união dos pontos PTM e PTMs.
- PTM|PTM-PTMs (plano horizontal da fossa pterigomaxilar): Linha perpendicular ao longo eixo da fossa pterigomaxilar que passa pelo ponto PTM.
- ENA-ENP: Linha obtida pela união dos pontos ENA e ENP que representa o plano maxilar.
- CM6-IIS: Linha obtida pela união entre os pontos CM6 e IIS que representa o plano oclusal maxilar.
- AIS-IIS: União dos pontos AIS e IIS que representa o longo eixo do incisivo superior.
- CIS-IIS: Linha obtida pela união dos pontos CIS e IIS e que representa o eixo do limite amelo-cementário do incisivo central superior.
- VIS-IIS: Linha obtida pela união dos pontos VIS e IIS e que representa o eixo da face vestibular do incisivo central superior.

Figura 4.7 - Linhas e planos esqueléticos utilizados na telerradiografia lateral

Figura 4.8 - Planos e linhas dentárias utilizados na telerradiografia lateral

4.2.6.3 grandezas cefalométricas angulares utilizadas na telerradiografia em norma lateral (Figura 4.9)

- $CM6-IIS^{\wedge}AIS-IIS$ (inclinação do longo eixo do incisivo): ângulo formado pela linha que une a cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior à incisal do incisivo superior e seu longo eixo.
- $CM6-IIS^{\wedge}CIS-IIS$ (inclinação do eixo amelo-cementário do incisivo): ângulo formado pela linha que une a cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior à incisal do incisivo superior e seu eixo amelo-cementário.
- $CM6-IIS^{\wedge}AIS-IIS$ (inclinação do eixo vestibular do incisivo): ângulo formado pela linha que une a cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior à incisal do incisivo superior e seu eixo vestibular.

Figura 4.9 - Grandezas angulares observadas na telerradiografia lateral

4.2.6.4 grandezas cefalométricas lineares utilizadas na telerradiografia em norma lateral

As seguintes grandezas cefalométricas lineares foram utilizadas no estudo da telerradiografia em norma lateral (Figuras 4.10, 4.11 e 4.12):

- ENP-ENA(Dimensão AP da maxila): Medida entre os pontos ENP e ENA que representa o tamanho ântero-posterior da maxila.
- PTM|PTM-PTMs-R(Profundidade AP do ponto R): Distância entre a projeção ortogonal do ponto R sobre a linha PTM|PTM-PTMs e o ponto PTM.
- PTM|PTM-PTMs-CN(Profundidade AP da crista nasal): Distância entre a projeção ortogonal do ponto CN sobre a linha PTM|PTM-PTMs e o ponto PTM.
- PTM|PTM-PTMs-A(Profundidade AP do ponto A): Distância entre a projeção ortogonal do ponto A sobre a linha PTM|PTM-PTMs e o ponto PTM.
- PTM|PTM-PTMs-ENA(Profundidade AP da espinha nasal anterior): Distância entre a projeção ortogonal do ponto ENA sobre a linha PTM|PTM-PTMs e o ponto PTM.
- PTM|PTM-PTMs-AIS (Profundidade AP do ápice do incisivo): Distância entre a projeção ortogonal do ponto AIS sobre a linha PTM|PTM-PTMs e o ponto PTM.
- PTM|PTM-PTMs-CIS (Profundidade AP do limite amelo-cementário do incisivo): Distância entre a projeção ortogonal do ponto CIS sobre a linha PTM|PTM-PTMs e o ponto PTM.

- PTM|PTM-PTMs-VIS (Profundidade AP da face vestibular do incisivo): Distância entre a projeção ortogonal do ponto VIS sobre a linha PTM|PTM-PTMs e o ponto PTM.
- PTM|PTM-PTMs-IIS(Profundidade AP da borda incisal do incisivo): Distância entre a projeção ortogonal do ponto IIS sobre a linha PTM|PTM-PTMs e o ponto PTM.
- Dimensão AP da pré-maxila: Grandeza obtida pela subtração da medida PTM|PTM-PTMs-R da PTM|PTM-PTMs-ENA.
- Dimensão AP do processo alveolar anterior: Diferença algébrica entre as grandezas PTM|PTM-PTMs-A e PTM|PTM-PTMs-R.

Figura 4.10 - Grandezas lineares esqueléticas observadas nas telerradiografias laterais

Figura 4.11 - Grandezas lineares esqueléticas obtidas nas telerradiografias laterais

Figura 4.12 - Grandezas lineares dentárias obtidas nas telerradiografias laterais

4.2.7 Estudo dos modelos ortodônticos

O *software* específico selecionado utilizado com os princípios da engenharia reversa na análise dos modelos ortodônticos tridimensionais foi o *Rapidform 2006* da empresa *Inus Technology inc.* Este programa de inspeção e engenharia reversa permite que os modelos tridimensionais sejam manipulados observando-se, distância entre pontos, vetores e planos e a possibilidade de se observar e analisar ainda, os ângulos entre planos, vetores e pontos determinados pelo operador.

Os arquivos .stl gerados arquivados no DVD-ROM foram importados pelo *software Rapidform 2006*. As grandezas de interesse desta pesquisa foram obtidas diretamente do programa, cabendo ao operador a demarcação das estruturas pertinentes sobre a região de interesse.

4.2.7.1 pontos anatômicos tridimensionais

- Incisal do incisivo central superior: ponto demarcado sobre o ponto médio da borda incisal do incisivo central superior esquerdo e direito no sentido méso-distal e vestibulo-lingual (Figura 4.13).
- Cervical do incisivo central superior: ponto mais cervical da face vestibular do incisivo central superior (Figura 4.14).
- Centro da face vestibular da coroa clínica: ponto demarcado no centro do eixo vertical da coroa clínica (Figura 4.15).

- Ponto mesial da borda incisal: Ponto mais mesial da borda incisal do incisivo central superior (Figura 4.16).
- Ponto distal da borda incisal: Ponto mais distal da borda incisal do incisivo central superior (Figura 4.16).

Figura 4.13 - Ponto incisal do incisivo central superior

Figura 4.14 - Ponto cervical do incisivo central superior

Figura 4.15 - Ponto centro da coroa clínica

Figura 4.16 - Pontos mesial e distal da borda incisal

4.2.7.2 vetores tridimensionais.

- Eixo vertical da coroa clínica: Vetor obtido da união entre os pontos cervical e borda incisal (Figura 4.17).
- Eixo vestibular da coroa clínica: Vetor obtido da união entre os pontos centro da coroa clínica e borda incisal (Figura 4.18).
- Vetor incisal: Vetor obtido da união entre os pontos mesial e distal da borda incisal (Figura 4.19).

Figura 4.17 - Eixo vertical da coroa clínica

Figura 4.18 - Eixo vestibular da coroa clínica

Figura 4.19 - Vetores incisais

4.2.7.3 planos tridimensionais

- Plano oclusal: Plano obtido através da demarcação direta das pontas de cúspides vestibulares dos dentes posteriores e incisais dos dentes anteriores com uma linha unindo estas referências (Figura 4.20).
- Plano vertical ao plano oclusal: Plano obtido automaticamente pelo *software Rapidform 2006* após o comando gerar um plano perpendicular ao plano oclusal tridimensional (Figura 4.21).
- Plano de Andrews: Plano obtido pela união entre os centros das coroas clínicas dos dentes superiores. Estes pontos foram obtidos automaticamente pelo *software Rapidform 2006* após o comando dividir por dois os eixos verticais das coroas clínicas (Figura 4.22 e Figura 4.23).
- Plano vertical ao plano de Andrews: Plano obtido automaticamente pelo *software Rapidform 2006* após o comando gerar um plano perpendicular ao plano tridimensional de Andrews (Figura 4.24).

Figura 4.20 - Plano oclusal tridimensional

Figura 4.21 - Plano vertical ao plano oclusal tridimensional

Figura 4.22 - Eixos verticais das coroas clínicas

Figura 4.23 - Plano de Andrews

Figura 4.24 - Plano perpendicular ao plano de Andrews

4.2.7.4 grandezas Lineares tridimensionais

- Dimensão méso-distal do incisivo central superior: Grandeza obtida pela mensuração da maior distância méso-distal do incisivo central superior esquerdo e direito (Figura 4.25).
- Distância intercaninos: Grandeza obtida da mensuração da distância entre as pontas de cúspides dos caninos superiores (Figura 4.26).

Figura 4.25 - Dimensão méso-distal dos incisivos superiores

Figura 4.26 - Distância intercaninos

4.2.7.5 grandezas Angulares tridimensionais

- Inclinação vestibulo-lingual da face vestibular do incisivo central superior em relação ao plano oclusal: ângulo formado pelo plano oclusal tridimensional e vetor vestibular dos incisivos esquerdo e direito (Figura 4.27).
- Inclinação vestibulo-lingual da face vestibular do incisivo central superior em relação ao plano de Andrews: ângulo formado pelo plano tridimensional de Andrews e vetor vestibular dos incisivos esquerdo e direito (Figura 4.28).
- Angulação méso-distal da face vestibular do incisivo central superior em relação ao plano oclusal: ângulo formado pelo plano perpendicular ao plano oclusal e vetor eixo vertical da coroa clínica dos incisivos esquerdo e direito (Figura 4.29).

- Angulação méso-distal da face vestibular do incisivo central superior em relação ao plano de Andrews: ângulo formado pelo plano perpendicular ao plano de Andrews e vetor eixo vertical da coroa clínica dos incisivos esquerdo e direito (Figura 4.30).
- Ângulo interincisal oclusal: ângulo formado pelo vetor incisal esquerdo e direito (Figura 4.31).

Figura 4.27 - Inclinação vestíbulo-lingual do incisivo em relação ao plano oclusal

Figura 4.28 - Inclinação vestíbulo-lingual do incisivo ao plano de Andrews

Figura 4.29 - Angulação méso-distal do incisivo central superior em relação ao plano perpendicular ao plano oclusal

Figura 4.30 - Angulação méso-distal do incisivo central superior em relação ao plano perpendicular ao plano de Andrews

Figura 4.31 - Ângulo interincisal oclusal

4.2.8 Erro do método

O erro sistemático do método foi obtido pela repetição, realizada pelo mesmo operador, das grandezas angulares e lineares das telerradiografias e dos modelos ortodônticos. Este procedimento foi realizado com um intervalo mínimo de 15 dias. Os resultados gerados foram comparados com os iniciais pelo teste “t” de Student com nível de significância de 5% (Apêndices C a R). O erro casual do método foi obtido pela da repetição, realizada pelo mesmo operador, de todas as grandezas. Este procedimento foi realizado com um intervalo mínimo de 15 dias. Para avaliação do erro casual foi adotado o método do desvio padrão do erro proposto por Dahlberg (HOUSTON, 1983), definido pela equação $DP_E = (D^2 / 2N)^{1/2}$.

As maiores variações apresentadas no erro casual foi de 0,73mm para grandezas lineares (dimensão ântero-posterior do processo alveolar anterior) e 0,40° para as grandezas angulares (CM6-IIS^CIS-IIS) observadas no Apêndice S. Houve diferença estatisticamente significativa, quando observado o erro sistemático, nas variáveis angulação méso-distal da face vestibular do incisivo central superior em relação ao plano oclusal e no ângulo interincisal oclusal. As diferenças observadas nestas variáveis foram muito pequenas e acreditamos que não represente interferências em resultados clínicos.

4.2.9 Métodos estatísticos

Para todas as grandezas utilizadas foram calculadas medidas de tendência central como a média e medidas de dispersão como o desvio-padrão. As medidas angulares e lineares, por serem variáveis quantitativas paramétricas, foram comparadas entre si pelo teste ANOVA de uma via, complementado pelo teste de Tukey e $\alpha=5\%$ e pelo teste “t” de Student com nível de significância de 5%. As correlações entre as variáveis foram observadas pelo teste de correlação linear simples de Pearson com $\alpha=5\%$. As variáveis que mostraram correlação foram estudadas, para verificação de suas variações em funções das outras, pelo método de regressão linear simples com nível de significância de 5% (CALLEGARI-JACQUES, 2003; DAWSON; TRAPP, 2001; VIEIRA, 1980).

4.2.10 Parecer do comitê de ética em pesquisa

O projeto de pesquisa deste trabalho foi submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa da FOUSP e aprovado sob o protocolo nº 143/07 (Anexo A).

5 RESULTADOS

Para a realização da avaliação tridimensional do posicionamento anatômico dos incisivos centrais superiores em indivíduos com oclusão dentária normal, foram obtidas as grandezas cefalométricas angulares e lineares, esqueléticas e dentárias das telerradiografias frontais e laterais bem como as grandezas lineares e angulares dos modelos ortodônticos virtuais tridimensionais. Todos os valores estão expostos do Apêndice C até o Apêndice J.

Para todas as grandezas estudadas foram calculados as médias aritméticas e os desvios-padrão. As demonstrações estão nas Tabelas 5.1 a 5.6.

Todos os testes estatísticos foram realizados com índice de significância de 5%.

Na Tabela 5.7 verificamos a aplicação do teste ANOVA de uma via complementado pelo teste de Tukey nas grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais com objetivo de estudar o padrão de distribuição ântero-posterior das estruturas esqueléticas e dentárias. Os dados estatísticos estão representados no Gráfico 5.1.

Das Tabelas 5.8 e 5.9 constam os valores das médias aritméticas e desvios-padrão das Inclinações vestibulo-linguais das faces vestibulares dos incisivos centrais superiores e das angulações méso-distais das faces vestibulares dos incisivos centrais superiores, obtidas nos modelos ortodônticos virtuais em relação ao plano oclusal e ao plano de Andrews. As comparações entre as médias foram realizadas pelo teste “t” de Student para amostras pareadas. Os dados estatísticos estão representados nos Gráficos 5.2 e 5.3.

As Tabelas 5.10 a 5.14 demonstram as comparações entre as grandezas angulares e lineares das telerradiografias frontais, laterais e dos modelos ortodônticos virtuais em função do gênero dos sujeitos da pesquisa. As comparações entre as médias foram realizadas pelo teste “t” de Student para amostras independentes. Os dados estatísticos estão representados nos Gráficos 5.4 a 5.25.

As Tabelas 5.15 a 5.25 demonstram as correlações entre as grandezas lineares e angulares das telerradiografias frontais, laterais e dos modelos ortodônticos virtuais. As correlações entre as grandezas foram realizadas pelo teste de correlação linear de Pearson com índice de significância de 5%.

As grandezas que mostraram associações foram novamente analisadas com objetivo de verificar as variações de uma em função da outra, para isso foi utilizado o método de regressão linear simples com índice de significância de 5%. Os dados referentes a este teste estão representados nas Tabelas 5.26 a 5.34.

Tabela 5.1 – Médias aritméticas e desvios-padrão obtidos no estudo da telerradiografia frontal

	Média	DP
JL-JR n=32	67,45	4,08
JL-JR Gênero masculino n=16	69,13	2,84
JL-JR Gênero feminino n=16	65,76	4,51

Tabela 5.2 – Médias aritméticas e desvios-padrão obtidos no estudo das grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais

	Média	DP
CM6-IIS^AIS-IIS n=32	55,75	3,45
CM6-IIS^AIS-IIS Gênero masculino n=16	54,53	2,87
CM6-IIS^AIS-IIS Gênero feminino n=16	56,98	3,63
CM6-IIS^CIS-IIS n=32	72,42	3,88
CM6-IIS^CIS-IIS Gênero masculino n=16	71,63	3,02
CM6-IIS^CIS-IIS Gênero feminino n=16	73,21	4,55
CM6-IIS^VIS-IIS n=32	89,54	4,40
CM6-IIS^VIS-IIS Gênero masculino n=16	88,59	3,67
CM6-IIS^VIS-IIS Gênero feminino n=16	90,49	4,96

Tabela 5.3 – Médias aritméticas e desvios-padrão obtidos no estudo das grandezas lineares esqueléticas obtidas nas telerradiografias laterais

	Média	DP
ENP-ENA n=32	50,75	3,04
ENP-ENA Gênero masculino n=16	51,43	3,28
ENP-ENA Gênero feminino n=16	50,07	2,72
PTM PTM-PTMs-R n=32	36,24	2,09
PTM PTM-PTMs-R Gênero masculino n=16	36,05	2,30
PTM PTM-PTMs-R Gênero feminino n=16	36,43	1,91
PTM PTM-PTMs-CN n=32	44,83	2,39
PTM PTM-PTMs-CN Gênero masculino n=16	45,23	2,17
PTM PTM-PTMs-CN Gênero feminino n=16	44,44	2,59
PTM PTM-PTMs-A n=32	52,09	2,85
PTM PTM-PTMs-A Gênero masculino n=16	52,81	2,67
PTM PTM-PTMs-A Gênero feminino n=16	51,36	2,92
PTM PTM-PTMs-ENA n=32	55,72	2,82
PTM PTM-PTMs-ENA Gênero masculino n=16	56,64	3,02
PTM PTM-PTMs-ENA Gênero feminino n=16	54,80	2,36
Dimensão AP pré-maxila n=32	19,48	1,90
Dimensão AP pré-maxila Gênero masculino n=16	20,58	1,54
Dimensão AP pré-maxila Gênero feminino n=16	18,37	1,57
Processo alveolar anterior n=32	15,84	1,85
Processo alveolar anterior Gênero masculino n=16	16,76	1,38
Processo alveolar anterior Gênero feminino n=16	14,93	1,84

Tabela 5.4 – Médias aritméticas e desvios-padrão obtidos no estudo das grandezas lineares dentárias obtidas nas telerradiografias laterais

	Média	DP
PTM PTM-PTMs-AIS n=32	46,15	2,52
PTM PTM-PTMs-AIS Gênero masculino n=16	46,45	2,72
PTM PTM-PTMs-AIS Gênero feminino n=16	45,86	2,36
PTM PTM-PTMs-CIS n=32	55,93	3,28
PTM PTM-PTMs-CIS Gênero masculino n=16	56,56	3,49
PTM PTM-PTMs-CIS Gênero feminino n=16	55,30	3,04
PTM PTM-PTMs-VIS n=32	58,69	3,17
PTM PTM-PTMs-VIS Gênero masculino n=16	59,32	3,40
PTM PTM-PTMs-VIS Gênero feminino n=16	58,07	2,89
PTM PTM-PTMs-IIS n=32	57,59	3,12
PTM PTM-PTMs-IIS Gênero masculino n=16	58,26	3,34
PTM PTM-PTMs-IIS Gênero feminino n=16	56,93	2,87

Tabela 5.5 – Médias aritméticas e desvios-padrão do estudo das grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos

	Média	DP
Dimensão méso-distal n=64	8,40	0,60
Dimensão méso-distal Gênero masculino n=32	8,63	0,54
Dimensão méso-distal Gênero feminino n=32	8,16	0,56
Distância intercaninos n=32	34,64	2,13
Distância intercaninos Gênero masculino n=16	35,59	1,73
Distância intercaninos Gênero feminino n=16	33,69	2,10

Tabela 5.6 – Médias aritméticas e desvios-padrão do estudo das grandezas angulares obtidas nos modelos ortodônticos

	Média	DP
Inclinação VL plano oclusal N=64	93,04	5,26
Inclinação VL plano oclusal Gênero masculino N=32	92,29	4,30
Inclinação VL plano oclusal Gênero feminino N=32	93,78	6,05
Inclinação VL plano de Andrews N=64	95,07	5,69
Inclinação VL plano de Andrews Gênero masculino N=32	94,17	4,84
Inclinação VL plano de Andrews Gênero feminino N=32	95,98	6,38
Angulação MD plano oclusal N=64	5,26	2,63
Angulação MD plano oclusal Gênero masculino N=32	5,25	2,18
Angulação MD plano oclusal Gênero feminino N=32	5,27	3,04
Angulação MD plano de Andrews N=64	5,27	2,62
Angulação MD plano de Andrews Gênero masculino N=32	5,26	2,18
Angulação MD plano de Andrews Gênero feminino N=32	5,27	3,03
Angulação interincisal oclusal N=32	160,91	10,95
Angulação interincisal oclusal Gênero masculino N=16	159,19	11,14
Angulação interincisal oclusal Gênero feminino N=16	162,64	10,85

5.1 Resultados do estudo do padrão da distribuição ântero-posterior das estruturas esqueléticas e dentárias observadas nas telerradiografias laterais

Tabela 5.7 - Aplicação do teste ANOVA complementado pelo teste de Tukey nas grandezas lineares das telerradiografia lateral

	R	Cn	A	ENA	Ais	Cis	Vis	Iis
R	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
Cn		0	0,000*	0,000*	0,5664	0,000*	0,000*	0,000*
A			0	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
ENA				0	0,000*	1	0,000*	0,1337
Ais					0	0,000*	0,000*	0,000*
Cis						0	0,002*	0,2573
Vis							0	0,7701
Iis								0

*-estatisticamente significante

Gráfico 5.1 – Variações das grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais

5.2 Resultados da comparação entre as grandezas angulares obtidas nos modelos ortodônticos virtuais em relação ao plano oclusal e de Andrews

Tabela 5.8 - Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (p) das inclinações vestibulo-linguais obtidas nos modelos ortodônticos virtuais

	Plano Oclusal		Plano de Andrews			
	Média	DP	Média	DP	Diferença	p
Inclinação vestibulo-lingual dos incisivos centrais superiores n=64	93,04	5,26	95,07	5,69	2,03	0,000*

*-estatisticamente significante

Gráfico 5.2 – Variações das inclinações vestibulo-linguais dos incisivos centrais superiores

Tabela 5.9 - Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (p) das angulações méso-distais obtidas nos modelos ortodônticos virtuais

	Plano Oclusal		Plano de Andrews			
Angulação méso-distal dos incisivos centrais superiores n=64	Média	DP	Média	DP	Diferença	p
	5,26	2,63	5,27	2,62	0,01	0,84

Gráfico 5.3 – Variações das angulações méso-distais dos incisivos centrais superiores

5.3 Resultados das comparações entre as grandezas angulares e lineares obtidas nas telerradiografias frontais, laterais e nos modelos ortodônticos virtuais em relação ao gênero dos sujeitos da pesquisa

Tabela 5.10 - Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (p) da grandeza linear obtida na telerradiografia frontal em relação ao gênero

	Gênero masculino		Gênero feminino			
	Média	DP	Média	DP	Diferença	P
Grandeza JL-JR						
N=16	69,13	2,84	65,77	4,51	3,36	0,018*

*-estatisticamente significante

Gráfico 5.4 – Variações das grandezas JL-JR em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Tabela 5.11 - Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (p) das grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais em relação ao gênero

	Gênero masculino		Gênero feminino			
	Média	DP	Média	DP	Diferença	P
ENA-ENP n=16	51,43	3,29	50,07	2,73	1,36	0,21
PTM PTM-PTMs-R n=16	36,06	2,31	36,43	1,92	0,37	0,62
PTM PTM-PTMs-CN n=16	45,23	2,18	44,44	2,59	0,78	0,36
PTM PTM-PTMs-A n=16	52,82	2,67	51,37	2,93	1,54	0,15
PTM PTM-PTMs-ENA n=16	56,64	3,02	54,80	2,36	1,84	0,06
PTM PTM-PTMs-AIS n=16	46,45	2,72	45,86	2,37	0,58	0,52
PTM PTM-PTMs-CIS n=16	56,56	3,50	55,30	3,04	1,26	0,28
PTM PTM-PTMs-VIS n=16	59,33	3,41	58,07	2,89	1,25	0,27
PTM PTM-PTMs-IIS n=16	58,26	3,34	56,93	2,85	1,21	0,23
Dimensão ântero-posterior da pré-maxila n=16	20,59	1,55	18,37	1,57	2,21	0,000*
Dimensão do processo alveolar anterior n=16	16,76	1,39	14,93	1,84	1,82	0,004*

*-estatisticamente significativa

Tabela 5.12 - Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (p) das grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais em relação ao gênero

	Gênero masculino		Gênero feminino			
	Média	DP	Média	DP	Diferença	p
CM6-IIS^AIS-IIS n=16	54,53	2,87	56,99	3,64	2,45	0,043*
CM6-IIS^CIS-IIS n=16	71,64	3,03	73,22	4,55	1,58	0,258
CM6-IIS^AIS-IIS n=16	88,59	3,68	90,50	4,96	1,91	0,227

*-estatisticamente significativa

Tabela 5.13 - Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (p) das grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos virtuais em relação ao gênero

	Gênero masculino		Gênero feminino			
	Média	DP	Média	DP	Diferença	P
Dimensão méso-distal dos incisivos centrais superiores n=32	8,63	0,54	8,16	0,56	0,47	0,001*
Distância intercaninos n=16	35,59	1,74	33,69	2,11	1,89	0,010*

*-estatisticamente significativa

Tabela 5.14 - Média, desvio padrão (DP), diferença entre as médias e comparação entre as médias (p) das grandezas angulares obtidas nos modelos ortodônticos virtuais em relação ao gênero

	Gênero masculino		Gênero feminino			
	Média	DP	Média	DP	Diferença	P
Inclinação vestibulo-lingual dos incisivos centrais - Plano oclusal n=32	92,29	4,30	93,79	6,05	1,49	0,261
Inclinação vestibulo-lingual dos incisivos centrais - Plano de Andrews n=32	94,17	4,85	95,99	6,39	1,81	0,206
Angulação méso-distal dos incisivos centrais - Plano oclusal n=32	5,25	2,19	5,27	3,05	0,02	0,975
Angulação méso-distal dos incisivos centrais - Plano de Andrews n=32	5,26	2,19	5,28	3,03	0,02	0,980
Angulação interincisal oclusal n=16	159,2	11,1	162	10,9	3,45	0,382

Gráfico 5.5 – Variações da grandeza ENA-ENP em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.6 – Variações da grandeza PTMIPTM-PTMs-R em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.7 – Variações da grandeza PTMIPTM-PTMs-CN em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.8 – Variações da grandeza PTMIPTM-PTMs-A em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.9 – Variações da grandeza PTMIPTM-PTMs-ENA em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.10 – Variações da grandeza PTMIPTM-PTMs-AIS em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.11 – Variações da grandeza PTMIPTM-PTMs-CIS em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.12 – Variações da grandeza PTMIPTM-PTMs-VIS em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.13 – Variações da grandeza PTMIPTM-PTMs-IIS em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.14 – Variações da grandeza dimensão ântero-posterior da premaxila em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.15 – Variações da grandeza dimensão do processo alveolar anterior em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.16 – Variações da grandeza CM6-IIS^{AIS}-IIS em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.17 – Variações da grandeza CM6-IIS^{VIS}-IIS em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.18 – Variações da grandeza CM6-IIS^{CIS}-IIS em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.19 – Variações da grandeza dimensão méso-distal dos incisivos centrais superiores em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.20 – Variações da grandeza distância intercaninos em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.21 – Variações da grandeza inclinação vestibulo-lingual dos incisivos centrais superiores em relação ao plano oclusal observadas nos modelos ortodônticos virtuais em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.22 – Variações da grandeza inclinação vestibulo-lingual dos incisivos centrais superiores em relação ao plano de Andrews observadas nos modelos ortodônticos virtuais em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.23 – Variações da grandeza angulação méso-distal dos incisivos centrais superiores em relação ao plano oclusal observadas nos modelos ortodônticos virtuais em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.24 – Variações da grandeza angulação méso-distal dos incisivos centrais superiores em relação ao plano de Andrews observadas nos modelos ortodônticos virtuais em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

Gráfico 5.25 – Variações da grandeza angulação interincisal oclusal dos incisivos centrais superiores observadas nos modelos ortodônticos virtuais em função do gênero dos sujeitos da pesquisa

5.4 Resultados das correlações entre as grandezas angulares e lineares obtidas nas telerradiografias frontais, laterais e nos modelos ortodônticos virtuais

Tabela 5.15 - Correlações entre a largura da maxila e as grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais

	R	P
JL-JR X CM6-IIS^AIS-IIS	0,016	0,932
JL-JR X CM6-IIS^CIS-IIS	0,117	0,523
JL-JR X CM6-IIS^VIS-IIS	0,145	0,430

Tabela 5.16 - Correlações entre a largura da maxila e as grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais

	R	P
JL-JR X ENA-ENP	0,594	0,000*
JL-JR X PTMIPTM-PTMs-R	0,240	0,186
JL-JR X PTMIPTM-PTMs-CN	0,443	0,011*
JL-JR X PTMIPTM-PTMs-A	0,522	0,002*
JL-JR X PTMIPTM-PTMs-ENA	0,508	0,003*
JL-JR X PTMIPTM-PTMs-AIS	0,426	0,015*
JL-JR X PTMIPTM-PTMs-CIS	0,485	0,005*
JL-JR X PTMIPTM-PTMs-VIS	0,474	0,006*
JL-JR X PTMIPTM-PTMs-IIS	0,442	0,011*
JL-JR X PTMIPTM-PTMs-Dimensão AP pré-maxila	0,491	0,004*
JL-JR X PTMIPTM-PTMs- Dimensão alveolar anterior	0,533	0,002*

*-estatisticamente significante

Tabela 5.17 - Correlações entre a largura da maxila e as grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos digitais

	R	P
JL-JR X Dimensão MD incisivo	0,379	0,002*
JL-JR X Distância intercaninos	0,717	0,000*

*-estatisticamente significativa

Tabela 5.18 - Correlações entre a largura da maxila e as grandezas angulares obtidas nos modelos ortodônticos digitais

	R	P
JL-JR X Inclinação VL plano oclusal	0,189	0,135
JL-JR X inclinação VL plano de Andrews	0,206	0,103
JL-JR X Angulação MD plano oclusal	-0,183	0,148
JL-JR X Angulação MD plano de Andrews	-0,184	0,146
JL-JR X Angulação interincisal	0,146	0,318

Tabela 5.19 - Correlações entre as grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais

	R	P
CM6-IIS^AIS-IIS X CM6-IIS^CIS-IIS	0,804	0,000*
CM6-IIS^AIS-IIS X CM6-IIS^VIS-IIS	0,834	0,000*

*-estatisticamente significativa

Tabela 5.20 - Correlações entre as grandezas angulares e lineares obtidas nas telerradiografias laterais

	R	P
ENA-ENP X CM6-IIS^AIS-IIS	0,166	0,363
ENA-ENP X CM6-IIS^CIS-IIS	0,313	0,081
ENA-ENP X CM6-IIS^VIS-IIS	0,264	0,144
ENA-ENP X PTM PTM-PTMs-R	0,588	0,000*
ENA-ENP X PTM PTM-PTMs-CN	0,753	0,000*
ENA-ENP X PTM PTM-PTMs-A	0,747	0,000*
ENA-ENP X PTM PTM-PTMs-ENA	0,848	0,000*
ENA-ENP X PTM PTM-PTMs-AIS	0,700	0,000*
ENA-ENP X PTM PTM-PTMs-CIS	0,691	0,000*
ENA-ENP X PTM PTM-PTMs-VIS	0,671	0,000*
ENA-ENP X PTM PTM-PTMs-IIS	0,619	0,000*
ENA-ENP X Dimensão AP pré-maxila	0,612	0,000*
ENA-ENP X Dimensão alveolar anterior	0,485	0,005*
PTM PTM-PTMs-R X CM6-IIS^AIS-IIS	0,227	0,211
PTM PTM-PTMs-R X CM6-IIS^CIS-IIS	0,323	0,072
PTM PTM-PTMs-R X CM6-IIS^VIS-IIS	0,380	0,032*
PTM PTM-PTMs-R X PTM-PTMs-CN	0,710	0,000*
PTM PTM-PTMs-R X PTM-PTMs-A	0,761	0,000*
PTM PTM-PTMs-R X PTM-PTMs-ENA	0,739	0,000*
PTM PTM-PTMs-R X PTM-PTMs-AIS	0,837	0,000*
PTM PTM-PTMs-R X PTM-PTMs-CIS	0,716	0,000*
PTM PTM-PTMs-R X PTM-PTMs-VIS	0,716	0,000*
PTM PTM-PTMs-R X PTM-PTMs-IIS	0,673	0,000*
PTM PTM-PTMs-R X Dimensão AP pré-maxila	-0,003	0,989
PTM PTM-PTMs-R X Dimensão alveolar anterior	0,041	0,824
PTM-PTMs-CN X CM6-IIS^AIS-IIS	0,185	0,311
PTM-PTMs-CN X CM6-IIS^CIS-IIS	0,376	0,034*

continua

continuação

	R	P
PTM-PTMs-CN X CM6-IIS^VIS-IIS	0,326	0,069
PTM-PTMs-CN X PTM-PTMs-A	0,794	0,000*
PTM-PTMs-CN X PTM-PTMs-ENA	0,866	0,000*
PTM-PTMs-CN X PTM-PTMs-AIS	0,840	0,000*
PTM-PTMs-CN X PTM-PTMs-CIS	0,749	0,000*
PTM-PTMs-CN X PTM-PTMs-IIS	0,655	0,000*
PTM-PTMs-CN X Dimensão AP pré-maxila	0,505	0,003*
PTM-PTMs-CN X Dimensão alveolar anterior	0,420	0,017*
PTM PTM-PTMs-A X CM6-IIS^AIS-IIS	0,142	0,437
PTM PTM-PTMs-A X CM6-IIS^CIS-IIS	0,461	0,008*
PTM PTM-PTMs-A X CM6-IIS^VIS-IIS	0,459	0,008*
PTM PTM-PTMs-A X PTM-PTMs-ENA	0,925	0,000*
PTM PTM-PTMs-A X PTM-PTMs-AIS	0,912	0,000*
PTM PTM-PTMs-A X PTM-PTMs-CIS	0,918	0,000*
PTM PTM-PTMs-A X PTM-PTMs-VIS	0,893	0,000*
PTM PTM-PTMs-A X PTM-PTMs-IIS	0,838	0,000*
PTM PTM-PTMs-A X Dimensão AP pré-maxila	0,537	0,002*
PTM PTM-PTMs-A X Dimensão alveolar anterior	0,679	0,000*
PTM PTM-PTMs-ENA X CM6-IIS^AIS-IIS	0,084	0,649
PTM PTM-PTMs-ENA X CM6-IIS^CIS-IIS	0,360	0,043*
PTM PTM-PTMs-ENA X CM6-IIS^VIS-IIS	0,322	0,072
PTM PTM-PTMs-ENA X PTM-PTMs-AIS	0,886	0,000*
PTM PTM-PTMs-ENA X PTM-PTMs-CIS	0,879	0,000*
PTM PTM-PTMs-ENA X PTM-PTMs-VIS	0,849	0,000*
PTM PTM-PTMs-ENA X PTM-PTMs-IIS	0,809	0,000*
PTM PTM-PTMs-ENA X Dimensão AP pré-maxila	0,671	0,000*
PTM PTM-PTMs-ENA X Dimensão alveolar anterior	0,589	0,000*

continua

conclusão

	R	P
Dimensão AP pré-maxila X CM6-IIS^AIS-IIS	-0,126	0,492
Dimensão AP pré-maxila X CM6-IIS^CIS-IIS	0,180	0,325
Dimensão AP pré-maxila X CM6-IIS^VIS-IIS	0,061	0,742
Dimensão AP pré-maxila X PTM-PTMs-AIS	0,395	0,025*
Dimensão AP pré-maxila X PTM-PTMs-CIS	0,517	0,002*
Dimensão AP pré-maxila X PTM-PTMs-VIS	0,473	0,006*
Dimensão AP pré-maxila X PTM-PTMs-IIS	0,460	0,008*
Dimensão AP pré-maxila X Dimensão alveolar anterior	0,829	0,000*
Dimensão alveolar anterior X CM6-IIS^AIS-IIS	-0,038	0,837
Dimensão alveolar anterior X CM6-IIS^CIS-IIS	0,345	0,053
Dimensão alveolar anterior X CM6-IIS^VIS-IIS	0,277	0,125
Dimensão alveolar anterior X PTM-PTMs-AIS	0,458	0,008*
Dimensão alveolar anterior X PTM-PTMs-CIS	0,603	0,000*
Dimensão alveolar anterior X PTM-PTMs-VIS	0,566	0,001*
Dimensão alveolar anterior X PTM-PTMs-IIS	0,529	0,002*

*-estatisticamente significante

Tabela 5.21 - Correlações entre as grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos digitais

	R	P
CM6-IIS^AIS-IIS X Dimensão MD incisivo	-0,444	0,000*
CM6-IIS^AIS-IIS X Distância intercaninos	-0,260	0,151
CM6-IIS^AIS-CIS X Dimensão MD incisivo	-0,194	0,124
CM6-IIS^AIS-CIS X Distância intercaninos	-0,193	0,291
CM6-IIS^AIS-VIS X Dimensão MD incisivo	-0,020	0,874
CM6-IIS^AIS-VIS X Distância intercaninos	-0,048	0,792

*-estatisticamente significante

Tabela 5.22 - Correlações entre as grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas angulares obtidas nos modelos ortodônticos digitais

	R	P
CM6-IIS^AIS-IIS X Inclinação VL plano oclusal	0,601	0,000*
CM6-IIS^AIS-IIS X Inclinação VL plano de Andrews	0,551	0,000*
CM6-IIS^AIS-IIS X Angulação MD plano oclusal	0,047	0,713
CM6-IIS^AIS-IIS X Angulação MD plano de Andrews	0,049	0,703
CM6-IIS^AIS-IIS X Angulação interincisal	0,151	0,409
CM6-IIS^CIS-IIS X Inclinação VL plano oclusal	0,756	0,000*
CM6-IIS^CIS-IIS X Inclinação VL plano de Andrews	0,705	0,000*
CM6-IIS^CIS-IIS X Angulação MD plano oclusal	-0,036	0,776
CM6-IIS^CIS-IIS X Angulação MD plano de Andrews	-0,036	0,779
CM6-IIS^CIS-IIS X Angulação interincisal	-0,115	0,532
CM6-IIS^VIS-IIS X Inclinação VL plano oclusal	0,640	0,000*
CM6-IIS^VIS-IIS X Inclinação VL plano de Andrews	0,618	0,000*
CM6-IIS^VIS-IIS X Angulação MD plano oclusal	-0,012	0,923
CM6-IIS^VIS-IIS X Angulação MD plano de Andrews	-0,010	0,940
CM6-IIS^VIS-IIS X Angulação interincisal	-0,048	0,792

*-estatisticamente significativa

Tabela 5.23 - Correlações entre as grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos digitais

	R	P
ENA-ENP X Dimensão MD incisivo	0,257	0,041*
ENA-ENP X Distância intercaninos	0,415	0,018*
PTM PTM-PTMs-R X Dimensão MD incisivo	-0,097	0,446
PTM PTM-PTMs-R X Distância intercaninos	0,012	0,946
PTM-PTMs-CN X Dimensão MD incisivo	0,226	0,072
PTM-PTMs-CN X Distância intercaninos	0,359	0,044*
PTM PTM-PTMs-A X Dimensão MD incisivo	0,298	0,017*
PTM PTM-PTMs-A X Distância intercaninos	0,318	0,076
PTM PTM-PTMs-ENA X Dimensão MD incisivo	0,271	0,030*
PTM PTM-PTMs-ENA X Distância intercaninos	0,404	0,022*
PTM-PTMs-AIS X Dimensão MD incisivo	0,168	0,184
PTM-PTMs-AIS X Distância intercaninos	0,299	0,096
PTM-PTMs-CIS X Dimensão MD incisivo	0,328	0,008*
PTM-PTMs-CIS X Distância intercaninos	0,331	0,064
PTM-PTMs-VIS X Dimensão MD incisivo	0,366	0,003*
PTM-PTMs-VIS X Distância intercaninos	0,350	0,050*
PTM-PTMs-IIS X Dimensão MD incisivo	0,387	0,002*
PTM-PTMs-IIS X Distância intercaninos	0,370	0,037*
Dimensão AP pré-maxila X Dimensão MD incisivo	0,509	0,000*
Dimensão AP pré-maxila X Distância intercaninos	0,586	0,000*
Dimensão alveolar anterior X Dimensão MD incisivo	0,569	0,000*
Dimensão alveolar anterior X Distância intercaninos	0,457	0,006*

*-estatisticamente significante

Tabela 5.24 - Correlações entre as grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas angulares obtidas nos modelos ortodônticos digitais

	R	P
ENA-ENP X Inclinação VL plano oclusal	0,320	0,010*
ENA-ENP X Inclinação VL plano de Andrews	0,321	0,010*
ENA-ENP X Angulação MD plano oclusal	-0,142	0,263
ENA-ENP X Angulação MD pl'ano de Andrews	-0,145	0,252
ENA-ENP X Angulação interincisal	-0,036	0,846
PTM PTM-PTMs-R X Inclinação VL plano oclusal	0,386	0,002*
PTM PTM-PTMs-R X Inclinação VL plano de Andrews	0,367	0,003*
PTM PTM-PTMs-R X Angulação MD plano oclusal	0,218	0,083
PTM PTM-PTMs-R X Angulação MD plano de Andrews	0,220	0,081
PTM PTM-PTMs-R X Angulação interincisal	-0,251	0,166
PTM-PTMs-CN X Inclinação VL plano oclusal	0,379	0,002*
PTM-PTMs-CN X Inclinação VL plano de Andrews	0,380	0,002*
PTM-PTMs-CN X Angulação MD plano oclusal	-0,012	0,924
PTM-PTMs-CN X Angulação MD plano de Andrews	-0,013	0,919
PTM-PTMs-CN X Angulação interincisal	-0,313	0,081
PTM PTM-PTMs-A X Inclinação VL plano oclusal	0,444	0,000*
PTM PTM-PTMs-A X Inclinação VL plano de Andrews	0,433	0,000*
PTM PTM-PTMs-A X Angulação MD plano oclusal	-0,007	0,958
PTM PTM-PTMs-A X Angulação MD plano de Andrews	-0,008	0,953
PTM PTM-PTMs-A X Angulação interincisal	-0,307	0,087
PTM PTM-PTMs-ENA X Inclinação VL plano oclusal	0,345	0,005*
PTM PTM-PTMs-ENA X Inclinação VL plano de Andrews	0,354	0,004*
PTM PTM-PTMs-ENA X Angulação MD plano oclusal	-0,067	0,597
PTM PTM-PTMs-ENA X Angulação MD plano de Andrews	-0,069	0,586
PTM PTM-PTMs-ENA X Angulação interincisal	-0,205	0,261
PTM-PTMs-AIS X Inclinação VL plano oclusal	0,441	0,000*
PTM-PTMs-AIS X Inclinação VL plano de Andrews	0,442	0,000*

continua

conclusão

	R	P
PTM-PTMs-AIS X Angulação MD plano oclusal	0,030	0,812
PTM-PTMs-AIS X Angulação MD plano de Andrews	0,029	0,818
PTM-PTMs-AIS X Angulação interincisal	-0,299	0,096
PTM-PTMs-CIS X Inclinação VL plano oclusal	0,364	0,003*
PTM-PTMs-CIS X Inclinação VL plano de Andrews	0,369	0,003*
PTM-PTMs-CIS X Angulação MD plano oclusal	-0,057	0,656
PTM-PTMs-CIS X Angulação MD plano de Andrews	-0,058	0,649
PTM-PTMs-CIS X Angulação interincisal	-0,299	0,097
PTM-PTMs-VIS X Inclinação VL plano oclusal	0,297	0,017*
PTM-PTMs-VIS X Inclinação VL plano de Andrews	0,302	0,015*
PTM-PTMs-VIS X Angulação MD plano oclusal	-0,023	0,860
PTM-PTMs-VIS X Angulação MD plano de Andrews	-0,023	0,859
PTM-PTMs-VIS X Angulação interincisal	-0,324	0,070
PTM-PTMs-IIS X Inclinação VL plano oclusal	0,168	0,183
PTM-PTMs-IIS X Inclinação VL plano de Andrews	0,178	0,159
PTM-PTMs-IIS X Angulação MD plano oclusal	-0,009	0,944
PTM-PTMs-IIS X Angulação MD plano de Andrews	-0,009	0,945
PTM-PTMs-IIS X Angulação interincisal	-0,329	0,066
Dimensão AP pré-maxila X Inclinação VL plano oclusal	0,088	0,488
Dimensão AP pré-maxila X Inclinação VL Andrews	0,123	0,333
Dimensão AP pré-maxila X Angulação MD plano oclusal	-0,340	0,006*
Dimensão AP pré-maxila X Angulação MD Andrews	-0,345	0,005*
Dimensão AP pré-maxila X Angulação interincisal	-0,028	0,880
Dimensão alveolar anterior X Inclinação VL plano oclusal	0,247	0,049*
Dimensão alveolar anterior X Inclinação VL Andrews	0,253	0,044*
Dimensão alveolar anterior X Angulação MD oclusal	-0,257	0,040*
Dimensão alveolar anterior X Angulação MD Andrews	-0,260	0,038*
Dimensão alveolar anterior X Angulação interincisal	-0,189	0,300

*-estatisticamente significativa

Tabela 5.25 - Correlações entre as grandezas lineares e angulares obtidas nos modelos ortodônticos digitais

	R	P
Distância intercaninos X Dimensão MD incisivo	0,691	0,000*
Distância intercaninos X Inclinação VL plano oclusal	-0,142	0,263
Distância intercaninos X Inclinação VL plano de Andrews	-0,073	0,565
Distância intercaninos X Angulação MD oclusal	-0,293	0,019*
Distância intercaninos X Angulação MD Andrews	-0,295	0,018*
Distância intercaninos X Angulação interincisal	0,143	0,436
Dimensão MD incisivo X Inclinação VL plano oclusal	-0,096	0,451
Dimensão MD incisivo X Inclinação VL plano de Andrews	-0,038	0,767
Dimensão MD incisivo X Angulação MD oclusal	-0,208	0,100
Dimensão MD incisivo X Angulação MD Andrews	-0,208	0,100
Dimensão MD incisivo X Angulação interincisal	-0,280	0,025*
Inclinação VL plano oclusal X Inclinação VL Andrews	0,972	0,000*
Inclinação VL plano oclusal X Angulação MD oclusal	-0,050	0,692
Inclinação VL plano oclusal X Angulação MD Andrews	-0,041	0,794
Inclinação VL plano oclusal X Angulação interincisal	-0,139	0,273
Inclinação VL Andrews X Angulação MD oclusal	-0,110	0,385
Inclinação VL Andrews X Angulação MD Andrews	-0,097	0,444
Inclinação VL Andrews X Angulação interincisal	-0,111	0,384
Angulação MD oclusal X Angulação MD Andrews	0,990	0,000*
Angulação MD oclusal X Angulação interincisal	-0,320	0,010*
Angulação MD Andrews X Angulação interincisal	-0,326	0,009

*-estatisticamente significativa

5.5 Resultados das variações entre as grandezas angulares e lineares obtidas nas telerradiografias frontais, laterais e nos modelos ortodônticos virtuais que mostraram associações

Tabela 5.26 - Variações entre a largura da maxila e as grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais

	Equação	P
JL-JR(x) X ENA-ENP(y)	$x=27,0 + 0,796y$	0,000*
JL-JR(x) X PTMIPTM-PTMs-CN(y)	$x=33,5 + 0,757y$	0,011*
JL-JR(x) X PTMIPTM-PTMs-A(y)	$x=28,5 + 0,748y$	0,002*
JL-JR(x) X PTMIPTM-PTMs-ENA(y)	$x=26,5 + 0,734y$	0,003*
JL-JR(x) X PTMIPTM-PTMs-AIS(y)	$x=35,7 + 0,688y$	0,015*
JL-JR(x) X PTMIPTM-PTMs-CIS(y)	$x=33,7 + 0,603y$	0,005*
JL-JR(x) X PTMIPTM-PTMs-VIS(y)	$x=31,6 + 0,611y$	0,006*
JL-JR(x) X PTMIPTM-PTMs-IIS(y)	$x=34,2 + 0,578y$	0,011*
JL-JR(x) X PTMIPTM-PTMs-Dimensão AP pré-maxila(y)	$x=46,9 + 1,05y$	0,004*
JL-JR(x) X PTMIPTM-PTMs-Dimensão alveolar anterior(y)	$x=48,8 + 1,18y$	0,002*

*-estatisticamente significativa

Tabela 5.27 - Variações entre as larguras das maxilas e as grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos digitais

	Equação	P
JL-JR(x) X Dimensão MD incisivo(y)	$x=46,0 + 2,55y$	0,002*
JL-JR(x) X Distância intercaninos(y)	$x=19,8 + 1,38y$	0,000*

*-estatisticamente significativa

Tabela 5.28 - Variações entre as grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais.

	Equação	P
CM6-IIS^AIS-IIS(x) X CM6-IIS^CIS-IIS(y)	$x=3,98 + 0,715y$	0,000*
CM6-IIS^AIS-IIS(x) X CM6-IIS^VIS-IIS(y)	$x=3,56 + 0,583y$	0,000*

*-estatisticamente significativa

Tabela 5.29 - Variações entre as grandezas angulares e lineares obtidas nas telerradiografias laterais

	Equação	P
ENA-ENP(x) X PTM PTM-PTMs-R(y)	$x=19,7 + 0,856y$	0,000*
ENA-ENP(x) X PTM PTM-PTMs-CN(y)	$x=7,67 + 0,961y$	0,000*
ENA-ENP(x) X PTM PTM-PTMs-A(y)	$x=9,18 + 0,798y$	0,000*
ENA-ENP(x) X PTM PTM-PTMs-ENA(y)	$x=-0,20 + 0,914y$	0,000*
ENA-ENP(x) X PTM PTM-PTMs-AIS(y)	$x=11,8 + 0,844y$	0,000*
ENA-ENP(x) X PTM PTM-PTMs-CIS(y)	$x=14,9 + 0,641y$	0,000*
ENA-ENP(x) X PTM PTM-PTMs-VIS(y)	$x=13,0 + 0,644y$	0,000*
ENA-ENP(x) X PTM PTM-PTMs-IIS(y)	$x=16,0 + 0,604y$	0,000*
ENA-ENP(x) X Dimensão AP pré-maxila(y)	$x=31,7 + 0,981y$	0,000*
ENA-ENP(x) X Dimensão alveolar anterior(y)	$x=38,1 + 0,799y$	0,005*
PTM PTM-PTMs-R(x) X CM6-IIS^VIS-IIS(y)	$x= 20,1 + 0,181y$	0,032*
PTM PTM-PTMs-R(x) X PTM-PTMs-CN(y)	$x=8,34 + 0,622y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-R(x) X PTM-PTMs-A(y)	$x=7,13 + 0,559y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-R(x) X PTM-PTMs-ENA(y)	$x=5,71 + 0,548y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-R(x) X PTM-PTMs-AIS(y)	$x=4,25 + 0,693y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-R(x) X PTM-PTMs-CIS(y)	$x=10,7 + 0,457y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-R(x) X PTM-PTMs-VIS(y)	$x=8,51 + 0,472y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-R(x) X PTM-PTMs-IIS(y)	$x=10,3 + 0,451y$	0,000*
PTM-PTMs-CN(x) X CM6-IIS^CIS-IIS(y)	$x=28,1 + 0,231y$	0,034*
PTM-PTMs-CN(x) X PTM-PTMs-A(y)	$x=10,2 + 0,665y$	0,000*
PTM-PTMs-CN(x) X PTM-PTMs-ENA(y)	$x=4,06 + 0,732y$	0,000*

continua

Conclusão

	Equação	P
PTM-PTMs-CN(x) X PTM-PTMs-AIS(y)	$x=8,19 + 0,794y$	0,000*
PTM-PTMs-CN(x) X PTM-PTMs-CIS(y)	$x=14,4 + 0,545y$	0,000*
PTM-PTMs-CN(x) X PTM-PTMs-IIS(y)	$x=16,0 + 0,501y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-A(x) X CM6-IIS^CIS-IIS(y)	$x=27,6 + 0,339y$	0,008*
PTM PTM-PTMs-A(x) X CM6-IIS^VIS-IIS(y)	$x=25,5 + 0,297y$	0,008*
PTM PTM-PTMs-A(x) X PTM-PTMs-ENA(y)	$x=0,06 + 0,934y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-A(x) X PTM-PTMs-AIS(y)	$x=4,59 + 1,03y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-A(x) X PTM-PTMs-CIS(y)	$x=7,54 + 0,797y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-A(x) X PTM-PTMs-VIS(y)	$x= 4,96 + 0,803y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-A(x) X PTM-PTMs-IIS(y)	$x=8,07 + 0,764y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-A(x) X Dimensão AP pré-maxila(y)	$x=36,4 + 0,804y$	0,002*
PTM PTM-PTMs-A(x) X Dimensão alveolar anterior(y)	$x=35,5 + 1,05y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-ENA(x) X CM6-IIS^CIS-IIS(y)	$x=36,7 + 0,262y$	0,043*
PTM PTM-PTMs-ENA(x)X PTM-PTMs-AIS(y)	$x=9,99 + 0,991y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-ENA(x)X PTM-PTMs-CIS(y)	$x=13,4 + 0,756y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-ENA(x)X PTM-PTMs-VIS(y)	$x=11,3 + 0,756y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-ENA(x)X PTM-PTMs-IIS(y)	$x=13,6 + 0,731y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-ENA(x)X Dimensão AP pré-maxila(y)	$x=36,3 + 0,997y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-ENA(x)X Dimensão alveolar anterior(y)	$x=41,5 + 0,899y$	0,000*

*-estatisticamente significativa

Tabela 5.30 - Variações entre as grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos digitais

	Equação	P
CM6-IIS^AIS-IIS(x) X Dimensão MD incisivo(y)	$x=77,0 - 2,53y$	0,000*

*-estatisticamente significativa

Tabela 5.31 - Variações entre as grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas angulares obtidas nos modelos ortodônticos digitais

	Equação	P
CM6-IIS^AIS-IIS(x) X Inclinação VL plano oclusal(y)	$x=19,4 + 0,391y$	0,000*
CM6-IIS^AIS-IIS(x) X Inclinação VL plano de Andrews(y)	$x=24,2 + 0,332y$	0,000*
CM6-IIS^CIS-IIS(x) X Inclinação VL plano oclusal(y)	$x=20,9 + 0,554y$	0,000*
CM6-IIS^CIS-IIS(x) X Inclinação VL plano de Andrews(y)	$x=27,0 + 0,477y$	0,000*
CM6-IIS^VIS-IIS(x) X Inclinação VL plano oclusal(y)	$x=40,1 + 0,531y$	0,000*
CM6-IIS^VIS-IIS(x) X Inclinação VL plano de Andrews(y)	$x=44,5 + 0,473y$	0,000*

*-estatisticamente significativa

Tabela 5.32 - Variações entre as grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos digitais

	Equação	P
ENA-ENP(x) X Dimensão MD incisivo(y)	$x=39,9 + 1,29y$	0,041*
ENA-ENP(x) X Distância intercaninos(y)	$x=30,2 + 0,594y$	0,018*
PTM-PTMs-CN(x) X Distância intercaninos(y)	$x=30,9 + 0,403y$	0,044*
PTM PTM-PTMs-A(x) X Dimensão MD incisivo(y)	$x=40,3 + 1,40y$	0,017*
PTM PTM-PTMs-ENA(x) X Dimensão MD incisivo(y)	$x=45,1 + 1,26y$	0,030*
PTM PTM-PTMs-ENA(x) X Distância intercaninos(y)	$x=37,1 + 0,536y$	0,022*
PTM-PTMs-CIS(x) X Dimensão MD incisivo(y)	$x=41,0 + 1,77y$	0,008*
PTM-PTMs-VIS(x) X Dimensão MD incisivo(y)	$x=42,6 + 1,91y$	0,003*
PTM-PTMs-VIS(x) X Distância intercaninos(y)	$x=40,6 + 0,522y$	0,050*
PTM-PTMs-IIS(x) X Dimensão MD incisivo(y)	$x=40,9 + 1,99y$	0,002*
PTM-PTMs-IIS(x) X Distância intercaninos(y)	$x=38,8 + 0,544y$	0,037*
Dimensão AP pré-maxila(x) X Dimensão MD incisivo(y)	$x=6,07 + 1,60y$	0,000*
Dimensão AP pré-maxila(x) X Distância intercaninos(y)	$x=1,33 + 0,524y$	0,000*
Dimensão alveolar anterior(x) X Dimensão MD incisivo(y)	$x=1,28 + 1,73y$	0,000*
Dimensão alveolar anterior(x) X Distância intercaninos(y)	$x=1,53 + 0,413y$	0,006*

*-estatisticamente significativa

Tabela 5.33 - Correlações entre as grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas angulares obtidas nos modelos ortodônticos digitais

	Equação	P
ENA-ENP(x) X Inclinação VL plano oclusal(y)	$x=33,6 + 0,184y$	0,010*
ENA-ENP(x) X Inclinação VL plano de Andrews(y)	$x=34,5 + 0,171y$	0,010*
PTM PTM-PTMs-R(x) X Inclinação VL plano oclusal(y)	$x=22,1 + 0,152y$	0,002*
PTM PTM-PTMs-R(x) X Inclinação VL plano de Andrews(y)	$x=23,5 + 0,134y$	0,003*
PTM-PTMs-CN(x) X Inclinação VL plano oclusal(y)	$x=28,9 + 0,171y$	0,002*
PTM-PTMs-CN(x) X Inclinação VL plano de Andrews(y)	$x=29,8 + 0,158y$	0,002*
PTM PTM-PTMs-A(x) X Inclinação VL plano oclusal(y)	$x=29,9 + 0,239y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-A(x) X Inclinação VL plano de Andrews(y)	$x=31,6 + 0,215y$	0,000*
PTM PTM-PTMs-ENA(x) X Inclinação VL oclusal(y)	$x=38,6 + 0,184y$	0,005*
PTM PTM-PTMs-ENA(x) X Inclinação VL Andrews(y)	$x=39,1 + 0,175y$	0,004*
PTM-PTMs-AIS(x) X Inclinação VL plano oclusal(y)	$x=26,6 + 0,210y$	0,000*
PTM-PTMs-AIS(x) X Inclinação VL plano de Andrews(y)	$x=27,7 + 0,195y$	0,000*
PTM-PTMs-CIS(x) X Inclinação VL plano oclusal(y)	$x=35,0 + 0,225y$	0,003*
PTM-PTMs-CIS(x) X Inclinação VL plano de Andrews(y)	$x=35,8 + 0,211y$	0,003*
PTM-PTMs-VIS(x) X Inclinação VL plano oclusal(y)	$x=42,2 + 0,177y$	0,017*
PTM-PTMs-VIS(x) X Inclinação VL plano de Andrews(y)	$x=42,8 + 0,167y$	0,015*
Dimensão AP pré-maxila(x) X Angulação MD oclusal(y)	$x=20,8 - 0,244y$	0,006*
Dimensão AP pré-maxila(x) X Angulação MD Andrews(y)	$x=20,8 - 0,249y$	0,000*
Dimensão alveolar anterior(x) X Inclinação VL oclusal(y)	$x=7,83 + 0,086y$	0,049*
Dimensão alveolar anterior(x) X Inclinação VL Andrews(y)	$x=8,09 + 0,081y$	0,044*
Dimensão alveolar anterior(x) X Angulação MD oclusal(y)	$x=16,8 - 0,180y$	0,040*
Dimensão alveolar anterior(x) X Angulação MD Andrews(y)	$x=16,8 - 0,183y$	0,038*

*-estatisticamente significante

Tabela 5.34 – Variações entre as grandezas lineares e angulares obtidas nos modelos ortodônticos digitais

	Equação	P
Distância intercaninos(x) X Dimensão MD incisivo(y)	$x=14,3 + 2,42y$	0,000*
Distância intercaninos(x) X Angulação MD oclusal(y)	$x=35,9 - 0,235y$	0,019*
Distância intercaninos(x) X Angulação MD Andrews(y)	$x=35,9 - 0,238y$	0,018*
Dimensão MD incisivo(x) X Angulação interincisal(y)	$x=10,9 - 0,0155y$	0,025*
Inclinação VL oclusal(x) X Inclinação VL Andrews(y)	$x=7,64 + 0,898y$	0,000*
Angulação MD oclusal(x) X Angulação MD Andrews(y)	$x=0,020 + 0,994y$	0,000*
Angulação MD oclusal(x) X Angulação interincisal(y)	$x=17,7 - 0,0775y$	0,010*
Angulação MD Andrews(x) X Angulação interincisal(y)	$x=17,9 - 0,0785y$	0,009*

*-estatisticamente significante

6 DISCUSSÃO

Atualmente, o número de pacientes adultos submetidos a terapias ortodônticas tem aumentado consideravelmente, estes buscam não só a adequação das posições dentárias, mas principalmente a melhora na estética facial. De acordo com a literatura e com a nossa experiência terapêutica, o elemento dentário que mais interfere na perspectiva da estética facial é o incisivo central superior, desta forma, o conhecimento, diagnóstico e planejamento da sua movimentação definem o sucesso do tratamento ortodôntico.

Na ortodontia corretiva, a dimensão do osso alveolar define os limites da movimentação dentária e esta, a modalidade do tratamento. Para avaliarmos estas variáveis, devemos observar as telerradiografias laterais e os modelos ortodônticos, definir a discrepância total dos casos e planejar a quantidade da movimentação dentária.

O incisivo central superior é, atualmente, a referência para definição da modalidade do tratamento. Em casos de discrepâncias totais negativas altas, temos como protocolo a extração dos primeiros premolares e a retração dos dentes anteriores. Em casos de discrepâncias totais negativas médias ou pequenas, os desgastes interproximais são indicados com objetivo de obtenção de espaços para o alinhamento e nivelamento dentário. Observamos ainda os casos de discrepâncias totais positivas que, em nossa opinião, não definem obrigatoriamente tratamentos mais simples e sim devem ser gerenciadas para obtenção de resultados adequados funcionalmente, estáveis e estéticos. Verificamos nos casos de discrepâncias osteodentárias positivas altas, com muita oferta de espaços, que a simples redução

dos diastemas generalizados e a retração dos dentes anteriores podem definir um resultado instável, já que muitas vezes, esta manobra ortodôntica poderá ocupar o espaço funcional da língua e gerar um protocolo de contenção por um longo período. Nestas situações, acreditamos que a redução dos espaços combinando ortodontia e dentística restauradora através das resinas fotopolimerizáveis de última geração resultaria em estética, função e estabilidade. Em casos de discrepâncias positivas médias ou suaves devemos ter condições de planejamento para definir se a terapia deve ser multidisciplinar ou não, neste caso a posição e dimensão do incisivo central superior definem a modalidade do tratamento.

A partir do domínio das técnicas cirúrgico-ortognáticas, as análises de referência incisal superior se destacaram, já que, as discrepâncias esqueléticas poderiam ser tratadas sem tentativas de compensações dentárias com movimentos extensos que muitas vezes determinavam resultados estéticos, funcionais e morfológicos inadequados. Com a referência do incisivo superior, determinamos sua posição e a partir desta referência são planejadas as necessidades de correções esqueléticas. Contudo, acreditamos que as análises que observam os incisivos centrais inferiores não devam ser descartadas e sim, utilizadas complementando os achados cefalométricos e definindo a posição de estabilidade do incisivo central inferior.

Pelo exposto, verificamos a necessidade de estudarmos, em sujeitos com oclusão dentária normal, as correlações da posição dos incisivos centrais superiores com as estruturas anatômicas maxilares e também as correlações entre as dimensões méso-distais destes dentes e dimensão transversal e ântero-posterior da maxila e a partir daí, verificar a possibilidade de definir um método computadorizado auxiliar no diagnóstico e planejamento.

Após utilizarmos, por muitos anos, análises de referência incisal superior, constatamos ser necessária uma complementação destes métodos, uma vez que elas não levam em conta as variáveis morfológicas intrínsecas da maxila e dos incisivos centrais superiores, impossibilitando quantificar com critério se a necessidade é de realizar desgastes interproximais, complementação em resina fotopolimerizável, alteração da distância intercaninos, retração ou protração da coroa do incisivo, retração ou protração do ápice radicular, disjunção palatina ou em certos casos, a combinação destas variáveis.

Neste estudo foram utilizados dois métodos computadorizados, um para análise das telerradiografias e outro para avaliação dos modelos. O método computadorizado cefalométrico foi baseado na plataforma *Radiocef* versão 4.0 e gerou medidas precisas, agilidade na observação dos dados e na repetição das grandezas (ONGKOSUWITO et al., 2002; VASCONCELOS et al., 2006). Para avaliação dos modelos escaneamos a amostra com o equipamento *3shape Ortho* 3D Scanner R-250TM que gerou um modelo com 1.000.000 de pontos e 500.000 polígonos com resolução de 0,2mm e acurácia de 20 microns. Os modelos gerados foram importados pelo programa *Rapidform* 2006. O método computadorizado de análise dos modelos permitiu agilidade na obtenção dos dados e na reprodução das variáveis. Escolhemos esta plataforma de análise por sua versatilidade, principalmente no que se refere a determinação das referências e na obtenção das grandezas angulares. Além disto, este programa possui grande acurácia e reprodutibilidade certificada pelo Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia dos Estados Unidos (<http://www.nist.gov/welcome.html>). Os programas de análise de modelos ortodônticos disponíveis no mercado não possibilitam o estudo de grandezas angulares (OKUNAMI et al., 2007).

6.1 Estudo da telerradiografia em norma lateral

Para estudarmos a telerradiografia em norma lateral no que diz respeito às estruturas maxilares e incisivos centrais superiores, selecionamos, como referência, o longo eixo da fossa pterigomaxilar. Esta estrutura anatômica, observada na telerradiografia lateral, é intrínseca à maxila já que sua parede anterior é formada pela face posterior da tuberosidade maxilar (VION, 2002). Outro fator importante a ser discutido, é que o longo eixo da fossa pterigomaxilar, comparado com a linha SN, possui menor variação e equivalência com a referência extracraniana vertical verdadeira podendo ser considerada uma referência para avaliações intra e extracranianas (LINO; VIGORITO, 2006b). De acordo com o exposto, procuramos uma referência que determinasse a relação entre as variações intrínsecas individuais das estruturas maxilares dos sujeitos da amostra com o posicionamento morfológico do incisivo central superior, sem interferências de estruturas extrínsecas à maxila e que participam da análise do incisivo central superior como é o caso do ponto N, da base do crânio e do plano de Frankfurt (LINO, 2001; MCNAMARA JR, 1984; MIYAMURA, 1997; RIEDEL, 1952; STEINER, 1953).

A respeito das referências intrínsecas para avaliação dos incisivos centrais superiores, encontramos trabalhos que citam a variação do plano de Frankfurt (GRABER, 1956; STEINER, 1953) como fator que contra-indicaria sua utilização em estudos cefalométricos. Encontramos também, trabalhos que discutem e concluem que as variações espaciais dos pontos S e N, o aumento ou diminuição no tamanho da base do crânio e as rotações horárias ou anti-horárias da base do crânio interferem nas grandezas dos achados cefalométricos (BISHARA; FAHL;

PETERSON, 1983; JACOBSON, 2003; JÄRVINEM, 1984; JOHNSON, 1978; SARHAN, 1986). Jacobson (2003) defendeu a utilização de referências extracranianas para a verificação do verdadeiro relacionamento entre as bases apicais no complexo dentofacial que, muito embora já citado e discutido, o longo eixo da fossa pterigomaxilar poderia executar esta tarefa (LINO; VIGORITO, 2006b).

Outros métodos cefalométricos (DOWNS, 1948; RIEDEL, 1952) utilizam o ponto pogônio na construção das linhas AP e NP e as relacionam com os incisivos superiores através de grandezas lineares e angulares. Pensamos que esta referência seja instável, primeiro por não ser intrínseca a maxila e segundo devido à possibilidade de protrusão ou retrusão da mandíbula, fatores que alterariam o posicionamento espacial do pogônio.

Todas as análises, presentes na literatura, que avaliam o torque ou a inclinação dos incisivos centrais superiores em relação a diversas referências, não levam em conta as dimensões ântero-posteriores dos sítios alveolares. Acreditamos que estas análises devessem levar em conta a dimensão do processo alveolar anterior por representar um fator determinante na quantidade de movimentação e inclinação planejada no incisivo central superior; a dimensão, sendo variável, significa um fator limitante na inclinação e movimentação ântero-posterior do elemento dentário supracitado (AMARAL et al., 2004; GARCIA et al., 2005; HORIUCHI; HOTOKEZAKA; KOBAYASHI, 1998). Também em relação a estas avaliações, trabalhos comprovam as variações e falta de precisão na obtenção do plano oclusal (HUSSELS; NANDA, 1987; OKTAY, 1991) e alterações no plano maxilar (JACOBSON, 2003).

Outra referência ao posicionamento anatômico do incisivo central superior foi proposta por Steiner (1953) que ditava que o longo eixo do incisivo central superior

deveria tangenciar o ponto mais pósterio-inferior da órbita. Esta proposta não leva em consideração as possíveis alterações ântero-posteriores da maxila, bem como os limites do osso alveolar anterior superior.

Comparando as grandezas lineares esqueléticas e dentárias, observamos que existe um padrão na distribuição ântero-posterior que respeita as configurações anatômicas da região. A face vestibular do incisivo central superior mostrou uma profundidade ântero-posterior de $58,69\text{mm} \pm 3,17$ (Tabela 5.4) e sua posição ficou, estatisticamente significativa (Tabela 5.7), em média $2,97\text{mm}$ à frente da espinha nasal anterior e $6,6\text{mm}$ à frente do ponto A, valor muito próximo ao valor máximo de 6mm proposto por McNamara Jr. (1984).

As regiões amelocementária e incisal do incisivo central superior não mostraram diferença estatisticamente significativa em relação à posição ântero-posterior da espinha nasal anterior (Tabela 5.7). Observamos médias de $55,93\text{mm} \pm 3,28$ para o ponto cervical, $57,59\text{mm} \pm 3,12$ para a região incisal e $55,72\text{mm} \pm 2,82$ para o ponto ENA (Tabela 5.3). Analisando estes valores, definimos que a espinha nasal anterior é uma referência morfológica para o posicionamento ântero-posterior das estruturas da face vestibular do incisivo central superior já que, com o remodelamento da cortical alveolar anterior determinado pela movimentação dos incisivos superiores poderá ocorrer um reposicionamento do ponto A e alteração da sua posição. Observamos também, grande variabilidade na determinação do ponto supracitado (JACOBSON, 1980; VAN DER LINDEN, 1971) a qual poderá alterar este sistema de referência citado em algumas análises (LINO, 2001; MCNAMARA JR 1984; MIYAMURA 1997). Conforme observamos na Tabela 5.7 o posicionamento ântero-posterior do ponto A mostrou um valor de $52,09\text{mm} \pm 2,82$ (Tabela 5.3) e uma diferença estatisticamente significativa com todas as estruturas estudadas.

Devemos discutir também a relação que o ápice radicular do incisivo central superior mostrou com a crista nasal, já que não encontramos diferença estatisticamente significativa entre a posição ântero-posterior destas estruturas (Tabela 5.7). O ápice radicular mostrou um valor de $46,15\text{mm} \pm 2,52$ (Tabela 5.4) e a crista nasal posicionou-se a $44,83\text{mm} \pm 2,39$ no sentido ântero-posterior (Tabela 5.3). A análise da comparação entre estas grandezas evidencia a possibilidade de se definir o posicionamento do ápice radicular de acordo com a posição morfológica da crista nasal determinando assim uma discrepância linear ântero-posterior nas movimentações radiculares, principalmente quando os efeitos ortodônticos de terceira ordem estiverem envolvidos no diagnóstico e planejamento. Em último lugar, observamos o posicionamento ântero-posterior do ponto R, com valores de $36,24\text{mm} \pm 2,09$ (Tabela 5.3) e diferença estatística significativa com o posicionamento das outras estruturas estudadas (Tabela 5.7). É de extrema relevância citar que o ponto R é de fácil localização na telerradiografia lateral (VION, 2002) e está contido numa área estável da curvatura do palato ósseo, mesmo após movimentações de retrações ou inclinações linguais dos incisivos centrais superiores (RINO NETO, 1999), tornando-se assim uma referência esquelética posterior estável para os movimentos dentários.

6.2 Estudo da telerradiografia em norma frontal

Consideramos a largura da maxila, observada nas telerradiografias frontais, uma grandeza importante já que, o diagnóstico incorreto das discrepâncias transversais poderá determinar respostas periodontais adversas, instabilidade nas expansões dentárias e alterações na estética dentofacial (VANARSDALL JR, 1999). No presente estudo, encontramos a largura média de $67,45\text{mm} \pm 4,08$, sendo $69,13\text{mm} \pm 2,84$ no gênero masculino e $65,76\text{mm} \pm 4,51$ no feminino (Tabela 5.1). Encontramos valores próximos ao trabalho de Uysal e Sari (2005), que estudaram uma população turca, em relação ao gênero masculino. No gênero feminino esta pesquisa encontrou valores, em média, 2mm maiores.

6.3 Estudo dos modelos ortodônticos digitalizados

A utilização dos programas computadorizados na avaliação dos modelos ortodônticos digitalizados nos permitiu a definição e o estudo de referências tridimensionais inovadoras; na literatura porém, forma definidas por outros métodos (ANDREWS, 1976; ZANELATO et al., 2006). A definição do aparelho arco reto determina que os dentes devam mostrar inclinações vestibulo-linguais e angulações méso-distais em relação ao plano oclusal e que, ao final do tratamento, os centros das coroas clínicas estejam na mesma altura. Para que isso ocorra, o ortodontista deve instalar os acessórios ortodônticos nos centros das coroas clínicas e, com a

seqüência de arcos, posicionar todos os canais de encaixe do braquetes no mesmo plano (ANDREWS, 1976). Com o exposto, verificamos que o objetivo final do tratamento ortodôntico é o alinhamento dos centros das coroas clínicas e que o plano de Andrews deveria ser considerado como plano de referência na finalização da terapia ortodôntica. Atualmente temos acesso a ferramentas computadorizadas capazes de simular, com acurácia e reprodutibilidade, as possibilidades terapêuticas que determinarão um resultado adequado de seu tratamento. Com o programa computadorizado *OrthoCad*, atualmente na versão 2.908, temos a possibilidade de simular o tratamento com todas as prescrições de braquetes existentes no mercado bem como com os arcos ortodônticos de marcas, materiais e calibres atuais (REDMOND; REDMOND; REDMOND, 2004). Este fato permite a geração de um *setup* de modelo digitalizado que poderá ser exportado a outro software de análise, como o *Rapidform* 2006, e analisado inserindo-se qualquer plano de referência selecionado (CHUNG et al., 2006). Ao avaliar as inclinações dos incisivos centrais superiores em relação aos planos supracitados observamos um valor de $94,03\text{mm} \pm 5,26$ para a inclinação vestibulo-lingual em relação ao plano oclusal e $95,07\text{mm} \pm 5,69$ para a inclinação vestibulo-lingual em relação ao plano de Andrews (Tabela 5.6). A comparação destas médias revela que há uma diferença estatisticamente significativa quando estudamos as inclinações por meio dos dois planos (Tabela 5.8). Avaliando esta situação podemos discutir que o plano oclusal do arco superior pode ser afetado pelas diferenças anatômicas das cúspides dentárias, fraturas, facetas de desgastes e restaurações ou coroas protéticas incorretas. Também, com o auxílio dos programas computadorizados, podemos definir de forma precisa, os centros das coroas clínicas, aumentando o campo de visualização e solicitando aos programas o cálculo do centro da área, já que, as alterações no posicionamento cérvico-oclusal

dos acessórios levam a diferentes resultados nos torques dos dentes (VIGORITO et al., 2006). Outra informação de importância está no fato de termos utilizado uma metodologia diferente da utilizada por Andrews (1976) na determinação das inclinações vestibulo-linguais. O eixo vestibular da coroa clínica foi determinado unindo a borda incisal ao centro da coroa clínica em função de dificuldade na determinação de uma tangente à face vestibular com reprodutibilidade, fato mostrado em estudos pilotos e na literatura (ZANELATO et al., 2006) e pela variação anatômica da convexidade da face vestibular do incisivo central superior demonstrada por Vigorito et al. (2006). Em relação às angulações méso-distais dos incisivos centrais superiores observam-se valores de $5,26\text{mm} \pm 2,63$ em relação ao plano de oclusal e $5,27\text{mm} \pm 2,62$ em relação ao plano de Andrews (Tabela 5.6). Estas diferenças não foram estatisticamente significantes. Após observarmos os valores das inclinações e angulações dos incisivos centrais superiores, observamos que as variações anatômicas influenciam o posicionamento ântero-posterior destes elementos dentários e que estas devam ser consideradas no momento do diagnóstico e planejamento ortodôntico.

6.4 Estudo das diferenças entre os gêneros masculino e feminino

Consideramos também, a comparação e discussão das grandezas pesquisadas em relação aos gêneros masculinos e femininos. Conforme citado acima, encontramos diferença estatisticamente significativa de 3,36mm (Tabela 5.10) entre os grupos em relação à dimensão transversal da maxila, sendo o gênero masculino maior que o feminino. No presente estudo, encontramos a largura média de 67,45mm $\pm$ 4,08 sendo 69,13mm $\pm$ 2,84 no gênero masculino e 65,76mm $\pm$ 4,51 no feminino (Tabela 5.1). Esta diferença foi encontrada também em outros estudos (SATO, 1982; UYSAL; SARI, 2005; WEI, 1970) onde o gênero masculino sempre apresentou dimensões transversais das medidas esqueléticas, maiores que o gênero feminino. No estudo das grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais encontramos diferença estatisticamente significativa de 2,21mm (Tabela 5.11) na dimensão ântero-posterior da pré-maxila. O valor foi de 20,59mm $\pm$ 1,55 para o grupo masculino e 18,37mm $\pm$ 1,57 para o feminino. Observamos também que o processo alveolar anterior mostrou diferença estatisticamente significativa de 1,82mm (Tabela 5.11) entre os grupos, sendo maior no masculino, que apresentou valores de 16,76mm $\pm$ 1,39, contra 14,93 mm $\pm$ 1,84 no feminino. Mesmo sendo pequenas as diferenças, estes achados nos levam a refletir sobre a possibilidade dos pacientes do gênero feminino possuir maiores limitações nas movimentações ortodônticas em função de seu sítio alveolar ser menor (HANDELMAN, 1996; HORIUCHI; HOTOKEZAKA; KOBAYASHI, 1998). Em relação às grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais verificamos diferença estatisticamente significativa na inclinação do longo eixo do incisivo. O grupo

feminino mostrou um valor de $56,99^\circ \pm 3,64$ e o masculino $54,53^\circ \pm 2,87$ com diferença de $2,45^\circ$ (Tabela 5.12). Estes valores demonstram que os incisivos centrais superiores posicionaram-se mais verticalmente no gênero feminino em relação ao masculino, provavelmente compensando a menor dimensão alveolar observada neste gênero. Estes achados não estão de acordo com os valores propostos por Arnett et al. (1999) e Arnett e McLaughlin (2004), que determinaram os incisivos do grupo feminino, mais inclinados para posterior e do masculino mais verticalizados. Na avaliação dos modelos ortodônticos digitalizados encontramos diferenças estatisticamente significativa entre os gêneros na dimensão méso-distal dos incisivos centrais superiores de 0,47mm e na distância intercaninos de 1,89mm (Tabela 5.13), ambas maiores no grupo masculino. Trabalhos como os de Ferrario et al. (2001) e Yamaguto e Vasconcelos (2005) corroboram o dimorfismo sexual encontrado nas medidas méso-distais dos incisivos centrais superiores, porém, em relação à média da grandeza encontramos valores semelhantes aos de Yamaguto e Vasconcelos (2005) e em média 2mm menores que os valores de Ferrario et al. (2001) que realizaram as mensurações com um digitalizador eletromagnético computadorizado numa amostra de 100 leucodermas italianos. Nos mesmos modelos encontramos uma diferença de 1,89mm entre os gêneros na distância intercaninos, que no grupo masculino mostrou um valor de $35,59\text{mm} \pm 1,74$ enquanto no feminino o valor foi de $33,69\text{mm} \pm 2,11$ (Tabela 5.13). Esta grandeza também foi maior no gênero masculino, o que vem de encontro aos achados de Wei (1970) que também encontrou dimorfismo sexual na distância intercaninos do arco superior.

6.5 Discussão das correlações entre as grandezas

Neste item, serão discutidas as correlações que mostraram significância estatística entre as grandezas obtidas nas telerradiografias laterais, frontais e nos modelos ortodônticos digitalizados.

6.5.1 Correlações entre a largura da maxila e as grandezas lineares obtidas na telerradiografia lateral (Tabela 5.16)

Wei (1970) utilizou uma metodologia correlacionando grandezas lineares obtidas em telerradiografias PA com as laterais dos mesmos indivíduos. O autor discutiu que estas associações, em sua maioria, eram fracas ou não significantes, porém, não estudou a variável largura da maxila (JR-JL) como o presente estudo, que por sua vez observou diversas associações estatisticamente significativas.

Houve associação positiva regular estatisticamente significativa entre a dimensão lateral e a ântero-posterior da maxila indicando uma tendência de proporcionalidade entre estas medidas. O mesmo ocorreu em relação à profundidade ântero-posterior do ponto R, crista nasal, ponto A e espinha nasal anterior.

A largura da maxila mostrou correlação positiva regular estatisticamente significativa com a posição ântero-posterior do ápice radicular, borda cervical, vestibular e incisal do incisivo central superior, o que mostra a possibilidade da

determinação da posição deste elemento dentário de acordo com a dimensão transversal da maxila.

Outro fator muito importante a ser discutido é a tendência de proporcionalidade entre a largura da maxila e as dimensões ântero-posteriores da pré-maxila e do processo alveolar anterior que mostraram associações positivas regulares, estatisticamente significativas.

6.5.2 Correlações entre a largura da maxila e as grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos digitalizados (Tabela 5.17)

Houve correlação positiva regular estatisticamente significativa entre a dimensão transversal da maxila e a distância méso-distal dos incisivos centrais superiores, evidenciando a tendência de compatibilidade entre as dimensões. Este resultado é, na nossa visão, muito importante na determinação da terapêutica aplicada a este elemento dentário já que, sendo compatíveis, estas dimensões deverão ser respeitadas ou determinadas pelas manobras ortodônticas, restauradoras, através do acréscimo de resina fotopolimerizável, ou de ajustes proximais.

O mesmo foi observado em relação à distância intercaninos que mostrou associação positiva forte estatisticamente significativa, com a largura da maxila confirmando a tendência de proporcionalidade entre estas grandezas.

6.5.3 Correlações entre as grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais (Tabela 5.19)

As inclinações do eixo amelocementário do incisivo e do eixo vestibular do incisivo mostraram associações positivas fortes estatisticamente significativas com a inclinação do longo eixo do incisivo.

6.5.4 Correlações entre as grandezas angulares e lineares obtidas nas telerradiografias laterais (Tabela 5.20)

Quando correlacionamos os dados obtidos nas telerradiografias laterais observamos que houve uma correlação positiva regular estatisticamente significativa entre a dimensão ântero-posterior da maxila, a profundidade no mesmo sentido do ponto R e a dimensão do processo alveolar anterior. A dimensão da maxila mostrou associação positiva forte estatisticamente significativa com a profundidade ântero-posterior da crista nasal, ponto A, espinha nasal anterior e com todas as grandezas lineares dentárias que determinam o posicionamento ântero-posterior do incisivo central superior, bem como com a dimensão da pré-maxila.

A profundidade ântero-posterior do ponto R mostrou associação positiva regular com a inclinação do eixo vestibular do incisivo central superior. A mesma grandeza se correlacionou fortemente e com significância estatística com a profundidade

ântero-posterior da crista nasal, ponto A, espinha nasal anterior e com todas as grandezas lineares dentárias estudadas.

Houve correlação positiva regular estatisticamente significativa entre a posição ântero-posterior da crista nasal com a inclinação do eixo cervical do incisivo superior e com as dimensões da pré-maxila e do processo alveolar anterior. Esta grandeza mostrou associação positiva forte estatisticamente significativa com a profundidade ântero-posterior do ponto A, espinha nasal anterior e com as grandezas lineares dentárias determinadas neste trabalho.

Verificaram-se correlações positivas regulares entre a profundidade ântero-posterior do ponto A com as inclinações do eixo amelocementário e eixo vestibular do incisivo central superior. A mesma correlação foi observada em relação à dimensão da pré-maxila. A profundidade do ponto A mostrou associação positiva forte com a profundidade da espinha nasal anterior, com as grandezas lineares dentárias e com a dimensão do processo alveolar anterior.

A profundidade ântero-posterior da espinha nasal anterior associou-se de forma positiva regular com a inclinação do eixo amelo-cementário e eixo vestibular do incisivo central superior e com a dimensão do processo alveolar anterior. A grandeza supracitada correlacionou-se de forma positiva forte com as grandezas lineares dentárias determinadas na telerradiografia lateral bem como com a dimensão ântero-posterior da pré-maxila.

Quando estudamos a dimensão ântero-posterior da pré-maxila observamos que esta grandeza associou-se de forma positiva regular com as grandezas lineares dentárias e de forma positiva forte com a dimensão do processo alveolar anterior.

A dimensão alveolar anterior associou-se de forma positiva regular com todas as grandezas lineares dentárias, exceto com a profundidade ântero-posterior do ponto cervical do incisivo central superior, que mostrou associação positiva forte.

6.5.5 Correlações entre as grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos digitalizados (Tabela 5.21)

A inclinação do longo eixo do incisivo central superior observada na telerradiografia lateral mostrou correlação negativa regular com a dimensão mésio-distal do incisivo central superior.

6.5.6 Correlações entre as grandezas angulares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas angulares obtidas nos modelos ortodônticos digitalizados (Tabela 5.22)

A inclinação do longo eixo do incisivo central superior observada na telerradiografia lateral mostrou correlação positiva regular estatisticamente significativa com a inclinação vestíbulo-lingual do eixo vestibular do mesmo dente observada nos modelos ortodônticos digitalizados em relação ao plano de Andrews. Em relação ao plano oclusal a associação mostrou-se positiva forte. Resultados

semelhantes foram demonstrados por Knösel, Kubein-Meesenburg e Sadat-Khonsari (2007) que obtiveram associações positivas estatisticamente significativas correlacionando a inclinação do eixo facial da coroa clínica, estudada pelo método proposto por Andrews (1976) em modelos ortodônticos, com o ângulo 1.NA, proposto por Steiner (1953). Outro trabalho com resultados semelhantes foi publicado por Richmond, Klufas e Sywanyk (1998) que correlacionou às inclinações vestibulo-linguais dos incisivos centrais superiores obtidas nos modelos em gesso com o ângulo do incisivo central superior em relação ao plano maxilar.

A inclinação do eixo amelocementário do incisivo central superior observada na telerradiografia lateral mostrou correlação positiva forte estatisticamente significativa com a inclinação vestibulo-lingual do eixo vestibular do mesmo dente observada nos modelos ortodônticos digitalizados em relação aos planos de Andrews e oclusal.

A inclinação do eixo vestibular do incisivo central superior observada na telerradiografia lateral mostrou correlação positiva forte estatisticamente significativa com a inclinação vestibulo-lingual do eixo vestibular do mesmo dente observada nos modelos ortodônticos digitalizados em relação aos planos de Andrews e oclusal.

6.5.7 Correlações entre as grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos digitalizados (Tabela 5.23)

A dimensão da maxila observada na telerradiografia lateral associou-se de forma positiva fraca com a dimensão méso-distal dos incisivos centrais superiores. A mesma grandeza mostrou correlação positiva regular com a distância intercaninos.

A profundidade ântero-posterior da crista nasal mostrou correlação positiva regular com a distância intercaninos.

A profundidade ântero-posterior do ponto A associou-se de forma positiva fraca com a distância méso-distal dos incisivos centrais superiores.

A posição ântero-posterior da espinha nasal anterior associou-se de forma positiva fraca com a dimensão méso-distal dos incisivos centrais superiores e de forma positiva regular com a distância intercaninos.

Em relação ao posicionamento ântero-posterior das grandezas dentárias estudadas observamos que o ponto cervical do incisivo central superior associou-se de forma regular ao tamanho méso-distal do mesmo elemento, o ponto vestibular associou-se de forma positiva regular com as dimensões méso-distais e intercaninos e que a borda incisal do incisivo central superior demonstrou correlação positiva regular estatisticamente significativa com as duas grandezas lineares estudadas nos modelos ortodônticos digitalizados.

As dimensões do processo alveolar anterior e da pré-maxila observadas nas telerradiografias, quando correlacionadas com a dimensão méso-distal dos incisivos

centrais superiores e distância intercaninos, determinaram associações positivas regulares estatisticamente significativas.

6.5.8 Correlações entre as grandezas lineares obtidas nas telerradiografias laterais com as grandezas lineares obtidas nos modelos ortodônticos digitais (Tabela 5.24)

Houve associações positivas regulares entre o tamanho da maxila no sentido ântero-posterior e as inclinações vestibulo-linguais do eixo vestibular dos incisivos centrais superiores, obtidas nos modelos digitalizados, tanto em relação ao plano oclusal quanto de Andrews. A mesma situação foi observada em relação às profundidades do ponto R, crista nasal, ponto A e espinha nasal anterior que, quando relacionadas à inclinação vestibulo-lingual do eixo vestibular da coroa clínica dos incisivos centrais superiores tanto, em relação ao plano oclusal quanto ao plano de Andrews, mostraram associações positivas regulares estatisticamente significativas.

As grandezas dentárias profundidade ântero-posterior do ápice radicular, borda cervical e borda vestibular correlacionaram-se de forma positiva regular com a inclinação vestibulo-lingual do eixo vestibular da coroa clínica dos incisivos centrais superiores, tanto em relação ao plano oclusal quanto ao plano de Andrews.

A dimensão da pré-maxila, observada na telerradiografia lateral, mostrou associação regular negativa com a angulação méso-distal verificada nos modelos em relação aos planos oclusal e de Andrews.

Houve associação de forma positiva fraca em relação às inclinações vestibulo-linguais do eixo vestibular, baseadas nos planos de Andrews e oclusal à dimensão do processo alveolar anterior da maxila. Já com as angulações méso-distais tanto em relação ao plano oclusal quanto ao plano de Andrews, a associação foi de forma negativa fraca.

6.5.9 Correlações entre as grandezas lineares e angulares obtidas nos modelos ortodônticos digitais (tabela 5.25)

A distância intercaninos mostrou uma tendência de proporcionalidade com a dimensão méso-distal dos incisivos central superiores pois associaram-se de forma positiva forte com significância estatística. Baseada nos dois planos de referência, a mesma grandeza mostrou correlação negativa fraca com as angulações méso-distais.

As grandezas angulares observadas nos modelos digitalizados também mostraram algumas associações. Entre elas observamos correlações negativas fracas entre a dimensão méso-distal e a angulação interincisal, associação negativa regular entre a angulação méso-distal, baseada no plano de Andrews, e a angulação interincisal e correlações positivas fortes entre as inclinações e angulações baseadas nos dois planos de referência.

6.6 Estudo das variações entre as grandezas

No tópico anterior discutimos as variáveis que mostraram associações entre si. Complementamos estes dados com a verificação de como uma grandeza variou em função de outra (CALLEGARI-JACQUES, 2003) principalmente para determinar um dos objetivos deste trabalho que é criar um algoritmo¹ matemático. Para isto, selecionamos as grandezas que mostraram associações estatisticamente significativas e aplicamos o teste de regressão linear simples (CALLEGARI-JACQUES, 2003; DAWSON; TRAPP, 2001; VIEIRA, 1980). Todas as grandezas que mostraram associações determinaram também uma relação causa-efeito estatisticamente significativa (Tabelas 5.26 a 5.34).

6.7 Considerações finais

Pelo exposto nesta discussão, fica evidente que o diagnóstico em ortodontia deve basear-se em valores individuais, principalmente em relação às proporções e aos limites anatômicos de que cada paciente.

---

¹s.m.

Forma da geração dos números;
Processo de cálculo em que um certo número de regras resolvem, na generalidade e sem exceções, problemas da mesma natureza;
Qualquer procedimento que permita mecanizar a obtenção de resultado de tipo determinado;
Conjunto de etapas bem definidas, necessárias para se chegar à resolução de um problema.

Cada vez mais, valores pré-estabelecidos como metas terapêuticas, deverão ser descartados e substituídos por valores proporcionais antropométricos² e cefalométricos individuais, obtidos pelo estudo da relação entre diversas partes do esqueleto facial, permitindo a detecção de quais estruturas deverão ser tratadas e qual modalidade de terapia realizada.

Dentro deste contexto, julgamos que esta pesquisa trouxe uma importante contribuição no sentido de mostrar as relações espaciais, proporcionais e matemáticas entre as dimensões maxilares e o incisivo central superior, observadas nos três elementos de diagnósticos mais utilizados na atualidade e que estes devem ser analisados em conjunto, através da inter-relação de suas grandezas.

Vimos que é possível determinar a posição ântero-posterior do ápice, da região cervical, vestibular e incisal dos incisivos centrais superiores baseadas nas características anatômicas da maxila definindo assim, qual região deste dente deverá ser movimentada ou mantida em posição. Temos com isso a possibilidade de calcular uma discrepância cefalométrica para cada parte do incisivo, de acordo com os detalhes anatômicos presentes, respeitando assim, os limites ósseos alveolares para sua movimentação.

Num segundo momento, analisamos a dimensão transversal da maxila, que foi de grande valia no momento das associações e variações.

Outra importante contribuição que pôde ser extraída deste trabalho é a verificação de como a seleção dos planos de referências tridimensionais promovem alterações nas inclinações dos incisivos centrais superiores, bem como a proposta deste método computadorizado na avaliação dos modelos ortodônticos.

---

²s.f.

Parte da antropologia que trata da mensuração do corpo humano ou de suas partes;
Registro das particularidades físicas dos indivíduos;
Conjunto de processos de mensuração do corpo humano ou de suas partes;
Refere-se às proporções do corpo humano.

Julgamos que desta forma, temos a possibilidade de definir as metas do tratamento ortodôntico, analisá-las e comparar os objetivos com as características anatômicas de cada paciente, observando os limites individuais da terapia durante a fase de planejamento.

O estudo das correlações realizado neste trabalho mostrou índices de associações entre grandezas esqueléticas, alveolares e dentárias, mostrando a necessidade da avaliação de todos os elementos de diagnósticos de forma inter-relacionada, pois julgamos, após estes resultados, que uma grandeza isolada não define de forma segura uma situação clínica e, mesmo valores pré-estabelecidos por postulados acadêmicos podem não representar a realidade para cada indivíduo. A verificação das variações entre as grandezas, mostrou a possibilidade de calcular as metas terapêuticas de forma individual, definindo manobras clínicas limitadas ou determinadas por características anatômicas observadas nas telerradiografias e nos modelos ortodônticos.

Acreditamos também que as novas tecnologias, como a utilização de modelos ortodônticos escaneados e novas abordagens de análise, como a engenharia reversa, irão cada vez mais participar de todas as fases do tratamento ortodôntico, aproximando a diversidade biológica da sistematização terapêutica, fazendo com que os ortodontistas trabalhem com ferramentas modernas, confiáveis e que auxiliem no processo da obtenção dos resultados planejados de forma rápida e segura, que atenda às necessidades dos pacientes determinando o sucesso que todo profissional que se aprimora vai alcançar.

7 CONCLUSÕES

A análise e a discussão dos resultados obtidos neste trabalho permitiram concluir que:

7.1 O padrão da distribuição ântero-posterior das estruturas esqueléticas e dentárias projetadas ortogonalmente no plano horizontal da fossa pterigo-maxilar observado nas telerradiografias laterais seguiu uma seqüência onde, em primeiro lugar verificamos a face vestibular do incisivo, em segundo lugar, na mesma posição da espinha nasal anterior, a borda incisal e região cervical do incisivo, em terceiro lugar o ponto A, em quarto lugar o ápice do incisivo na mesma posição da crista nasal e após, o ponto R.

7.2 O padrão da largura maxila encontrada nas telerradiografias em norma frontal foi de 67,45mm.

7.3 Encontramos diferença estatisticamente significativa quando comparamos a inclinação vestibulo-lingual do incisivo central superior em relação aos planos oclusal e de Andrews. O mesmo não ocorreu com a angulação méso-distal.

7.4 Das 22 grandezas estudadas, encontramos somente pequenas diferenças, considerando-se os gêneros masculino e feminino quanto a: largura da maxila, dimensão antero-posterior da maxila, dimensão do processo alveolar anterior, inclinação do longo eixo do incisivo, dimensão méso-distal dos incisivos superiores e distância intercaninos, sendo todas maiores no grupo masculino.

7.5 Verificamos associações estatisticamente significativas entre diversos dados obtidos nas telerradiografias em norma frontal, lateral e nos modelos ortodônticos.

7.6 Foi possível determinar, com significância estatística, as equações de regressão linear simples dos dados obtidos nas telerradiografias em norma frontal, lateral e nos modelos ortodônticos que mostraram associação.

REFERÊNCIAS¹

Andrews LF. The straight wire appliance explained and compared. J Clin Orthod 1976;10(3):174-95.

Amaral AAS, Suzuki H, Barbosa JA, Garcia CR. Osso alveolar anterior: Limites do tratamento ortodôntico. Rev APEO 2004;2(3):136-48.

Angle EH. Classification of malocclusion. Dent Cosmos 1899;41(2):248-64.

Arnett WG, Jelic JS, Kim J, Cummings DR, Beress A, Worley Jr M, et al. Soft tissue cephalometric analysis: Diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. Am J Orthod Dentofac Orthop 1999;116(3):239-53.

Arnett WG, Mclaughlin RP. Facial and dental planning for orthodontists and oral surgeons. Philadelphia: Mosby; 2004.

Bishara SE, Fahl JA, Peterson LC. Longitudinal changes in the ANB and Wits appraisal: Clinical implications. Am J Orthod 1983;84(2):133-9.

Bimler HP. Analisis cefalometrico como fundamento de estomatopedia. Buenos Aires: Mundi; 1977.

Broadbent BH. A new X-Ray technique and its application to orthodontia. Angle Orthod 1931;1(2):45-66.

Broadbent BH. The face of the normal child. Angle Orthod 1937;7(4):183-208.

Cabrera CAG, Freitas MR, Janson G, Heriques JFC. Estudo da correlação do posicionamento dos incisivos superiores e inferiores com a relação antero-posterior das bases ósseas. Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial 2005;10(6):59-74.

---

¹ De acordo com Estilo Vancouver. Abreviatura de periódicos segundo base de dados MEDLINE.

Callegari-Jacques SM. Bioestatística, princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed; 2003.

Chung HK, Richmond S, Savio C, Mallorie C. Measuring adult facial morphology in three dimensions. *Angle Orthod* 2006;76(5):773-78.

Costalos PA, Sarraf K, Cangialosi TJ, Efstratiadis S. Evaluation of the accuracy of digital model analysis for the American Board of Orthodontics objective grading system for dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128(5):624-29.

Dawson B, Trapp RG. Bioestatística básica e clínica. Rio de Janeiro: McGraw; 2003.

Dickin P. Reverse engineering regains popularity. *IEE Review* 1996;42(5):S1-S3.

Downs WB. Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod* 1948;34(10):812-40.

Enlow HD, Kuroda T, Lewis AB. The morphological and morphogenetic basis for craniofacial form and pattern. *Angle Orthod* 1971;41(3):161-88.

Ferrario VF, Sforza C, Colombo A, Ciusa V, Serrao G. Three-dimensional inclination of the dental axes in healthy permanent dentitions – A cross-sectional study in a normal population. *Angle Orthod* 2001;71(4):257-64.

Feuer DD. The value of the PM line for estimating natural head position. *Angle Orthod* 1970;44(3):189-93.

Franklin JB. Certain factors of aberration to be considered in clinical roentgenographic cephalometry. *Am J Orthod* 1952;38(5):351-68.

Franklin JB. The effect of high kilovoltage on hard and soft tissue definition in lateral cephalometric roentgenograms. *Am J Orthod* 1954;40(11):337-49.

Freitas PA. Telerradiografias – filtro para destacar perfil de partes moles. *Bol Soc Paul Ortod* 1966;4(2):17-9.

Garcia RM, Claro CAA, Chagas RV, Almeida G. Estudo do processo alveolar da região anterior da maxila e mandíbula em pacientes com discrepância óssea antero-posterior. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*, 2005;10(5):137-148.

Graber TM. A critical review of clinical cephalometric radiography. Am J Orthod 1954;40(1):1-26.

Graber TM. Problems and limitations of cephalometric analysis in orthodontics. J Amer Dent Assoc 1956;53(4):439-54.

Hall-Scott J. The maxillary-mandibular planes angle (MM°) bisector: A new reference plane for anteroposterior measurement of the dental bases. Am J Orthod Dentofac Orthop 1994;105(6):583-91.

Handelman CS. The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae. Angle Orthod 1996;66(2):95-110.

Horiuchi A, Hotokezaka H, Kobayashi K. Correlation between cortical plate proximity and apical root resorption. Am J Orthod Dentofac Orthop 1998;114(3):311-8.

Houston WJB. The analysis of errors in orthodontic measurement. Am J Orthod 1983;83(5):382-90.

Hussels W, Nanda RS. Clinical application of a method to correct angle ANB for geometric effects. Am J Orthod Dentofac Orthop 1987;92(6):506-10.

Interlandi S, Vigorito JW. Uma técnica para o desgaste de modelos de estudo ortodôntico. Ortodontia 1987;5(2):5-10.

Jacobson A. Point A revisited. Am J Orthod 1980; 77(1):92-6.

Jacobson A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. Am J Orthod Dentofac Orthop 2003;124(5):470-9.

Järvinen S. Saddle angle and maxillary prognatism: a radiological analysis of the association between the NSAr and SNA Angles. Br J Orthod 1984;11(4):209-13.

Johnson JS. A new approach to cephalometric analysis of the dental base relationship. Angle Orthod 1978;48(1):23-32.

Kalaidjieva M, Polihronov P, Tosheva, E, Hieu, LC, Toshev, Y. Approach for maxillofacial reconstructions based on reverse engineering and rapid prototyping. *Journal of Biomechanics* 2006;39(suppl 1):370.

Knösel M, Kubein-Meesenburg D, Sadat-Khonsari R. The third-order angle and the maxillary incisor's inclination to the NA line. *Angle Orthod* 2007;77(1):82-7.

Lino AP. *Ortodontia corretiva Técnica MD3*. São Paulo: Artes Médicas; 2001.

Lino ABFP, Vigorito JW. Avaliação cefalométrica da posição vertical das faces mesial e distal dos segundos molares superiores em indivíduos com oclusão normal. In: Dominguez GC. *Nova visão em Ortodontia e Ortopedia funcional dos maxilares*. São Paulo: Santos; 2006a. cap. 5, p. 51-6.

Lino ABFP, Vigorito JW. Avaliação da equivalência do longo eixo da fossa pterigomaxilar com a vertical verdadeira em telerradiografias laterais obtidas de pacientes em posição natural da cabeça. *Ortodontia* 2006b;39(4):344-7.

Lundner AS. Comparison of comprehensive cast analysis on plaster and digital study models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131(6):812-13.

Mahaisavariya B, Sitthiseripratip K, Tongdee T, Bohez ELJ, Sloten JV, Oris P. Morphological study of proximal femur: a new method of geometrical assessment using 3-dimensional reverse engineering. *Medical Engineering & Physics* 2002;24:617-22.

Martins PP, Freitas MR, Freitas KMS, Canuto LFG, Janson G, et al. Apinhamento ântero-superior revisão e análise crítica da literatura. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2007;12(2):105-14.

McLaughlin RP, Bennett JC, Trevisi HJ. *Mecânica sistematizada de tratamento ortodôntico*. São Paulo: Artes Médicas; 2004.

McNamara Jr. JA. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984;86(6):449-69.

Miyamura ZY, Estudo cefalométrico da posição dos incisivos superiores, em indivíduos dotados de oclusão normal, em relação a uma perpendicular à linha SN, que passa pelo ponto A [Tese de Doutorado]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual de Campinas; 1997.

Mullen SR, Martin CA, Ngan P, Gladwin M. Accuracy of space analysis with emodels and plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132(3):346-52.

Noyes HJ, Rushing CH, Sims HA. The angle of axial inclination of human central incisor teeth. *Angle Orthod* 1943;13(3):60-1.

Oktay H. A comparison of ANB, WITS, AF-BF and APDI measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;99(2):122-8.

Okunami TR, Kusnoto B, Begole E, Evans CA, Sadowsky C. Assessing the American Board of Orthodontics objective grading system: Digital vs plaster dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131(1):51-6.

Oliveira DD, Ruellas ACO, Drummond MEL, Pantuzo MCG, Lanna AMQ. Confiabilidade do uso de modelos digitais tridimensionais como exame auxiliar ao diagnóstico ortodôntico. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2007;12(1):84-93.

Ongkosuwito EM, Katsaros C, Van't Hof MA, Bodegom JC, Kuijpers-Jagtman AM. The reproducibility of cephalometric measurements: a comparison of analogue and digital methods. *Eur J Orthod* 2002;24(6):655-65.

Peck JL, Sameshima GT, Miller A, Worth P, Hatcher DC. Mesiodistal root angulation using panoramic and cone beam CT. *Angle Orthod* 2007;77(2):206-13.

Quimby M, Vig KWL, Rashid RG, Firestone AR. The accuracy and reliability of measurements made on computer-based digital models. *Angle Orthod* 2004;74(3):298-303.

Redmond WJ, Redmond MJ, Redmond WR. The OrthoCAD bracket placement solution. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125(5):645-6.

Rezende HS, Telles CS. Análise de Downs: individualização para uma comunidade de brasileiros. *Ortodontia* 1984;17(2):15-28.

Rheude B, Sadowsky L, Ferriera A, Jacobson A. An evaluation of the use of digital study models in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Angle Orthod* 2005;75(3):292-6.

Ricketts RM. The value of cephalometrics and computerized technology. *Angle Orthod* 1972;42(3):179-99.

Ricketts RM. New perspectives on orientation and their benefits to clinical orthodontics – Part I. *Angle Orthod* 1975;45(4):238-48.

Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *Angle Orthod* 1981;51(2):115-50.

Riedel RA. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. *Angle Orthod* 1952;22(3):142-5.

Richmond S, Klufas ML, Sywanyk M. Assessing incisor inclination: a non-invasive technique. *Eur J Orthod* 1998;20(6):721-6.

Rino Neto J. Estudo morfológico da curvatura do palato ósseo, utilizando-se telerradiografias em norma lateral, de pacientes tratados com a técnica do arco de canto e extrações dos primeiros premolares superiores [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1999.

Robiony M, Costa F, Bazzochi M, Zerman N, Toso F, et al. Virtual reality surgical planning for maxillofacial distraction osteogenesis: The role of reverse engineering rapid prototyping and cooperative work. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:1198-208.

Sato K. Estudo cefalométrico radiográfico de padrões crânio-faciais, em norma lateral e frontal, em adolescentes brasileiros, leucodermas, com oclusão dentária normal [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1982.

Sarhan AO. Rotational effects of S-N on the dentoskeletal pattern within the range of normal. *Angle Orthod* 1986;59(1):43-9.

Steiner CC. Cephalometric for you and me. *Am J Orthod* 1953;39(10):729-55.

Tuverson DL. Anterior interocclusal relations – Part I. *Am J Orthod* 1980;78(4):361-70.

Uysal T, Sari Z. Posteroanterior cephalometric norms in Turkish adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127(3):324-32.

Van der Linden FPGM. A study of roentgenocephalometric bony landmarks. *Am J Orthod* 1971;59(2):111-25.

Vanarsdall Jr. RL. Transverse dimension and long term stability. *Semin Orthod* 1999;5(3):171-80.

Vasconcelos MHF, Janson G, Freitas MR, Henriques JFC. Avaliação de um programa de traçado cefalométrico. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2006;11(2):44-54.

Vieira S. Introdução à bioestatística. Rio de Janeiro: Elsevier; 1980.

Vigorito JW. Estudo comparativo de algumas características mandibulares em maloclusões de classe I e classe II divisão 1 de Angle [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1972.

Vigorito JW. Documentação em clínica ortodôntica. In: Interlandi S. *Ortodontia: Bases para iniciação*. São Paulo: Artes Médicas; 1977. p.323-52.

Vigorito JW, Moresca R, Dominguez GC, Tortamano A. Influence of the convexity of the upper central incisor on the torque of preadjusted brackets. *J Clin Orthod* 2006;40(1):42-50.

Vion PE. Anatomia cefalométrica. São Paulo: Santos; 2002.

Wei SHY. The variability of roentgenographic cephalometric lines of reference. *Angle Orthod* 1968;38(1):74-8.

Wei SHY. Craniofacial width dimensions. *Angle Orthod* 1970;40(2):141-7.

Wylie WL. The assessment of anterior dysplasia. *Angle Orthod* 1947;17(3):97-109.

Yamaguto OT, Vasconcelos MHF. Determinação das medidas dentárias méso-distais em indivíduos brasileiros leucodermas com oclusão normal. R Dental Press Ortodon Ortop Facial 2005;10(5):99-107.

Zanelato ACT, Maltagliati LA, Scanavini MA, Mandetta S. Método para mensuração das angulações e inclinações das coroas dentárias utilizando modelos de gesso. R Dental Press Ortodon Ortop Facial 2006;11(2):63-73.

APÊNDICE A – distribuição da amostra segundo idade e gênero

Idade	Gênero Masculino	Gênero Feminino
12-----13	1	-
13-----14	5	6
14-----15	5	10
15-----16	7	3
16-----17	1	1
17-----18	1	1

APÊNDICE B – Descrição da amostra

Nome	Nacionalidade	Local de nascimento	Data de nascimento	Idade	Gênero	Etnia	Pai	Mãe	Avô	Avó	Avô	Avó
FTF	Brasileira	São Paulo	28/9/1965	13 anos e 11 meses	Masc	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
JMM	Brasileira	São Paulo	25/2/1964	15 anos e 07 meses	Masc	leucoderma	Bra	Ita	Bra	Bra	Ita	Ita
MAS	Brasileira	Presidente Prudente	27/1/1965	14 anos e 07 meses	Masc	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
CRS	Brasileira	São Paulo	8/2/1966	13 anos e 06 meses	Masc	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
MBJ	Brasileira	São Paulo	19/11/1965	14 anos e 10 meses	Masc	leucoderma	Bra	Bra	Ita	Ita	Port	Port
MM	Brasileira	São Paulo	3/1/1964	15 anos e 09 meses	Masc	leucoderma	Bra	Bra	esp	esp	Bra	Bra
GZ	Brasileira	São Paulo	20/7/1964	15 anos e 02 meses	Masc	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
GRJ	Brasileira	Santo André	28/11/1965	13 anos e 11 meses	Masc	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
SN	Brasileira	São Paulo	20/3/1964	15 anos e 07 meses	Masc	leucoderma	Bra	Bra	Port	Port	Port	Port
MM	Brasileira	São Paulo	7/10/1967	12 anos	Masc	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
FCR	Brasileira	Salvador	20/11/1965	13 anos e 11 meses	Masc	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
JRW	Brasileira	São Paulo	14/9/1962	17 anos e 01 mês	Masc	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
RRN	Brasileira	São Paulo	23/9/1963	16 anos e 01 mês	Masc	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
MO	Brasileira	Regente Feijó	4/12/1963	15 anos e 11 meses	Masc	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
JMN	Brasileira	Porto Alegre	27/6/1965	14 anos e 09 meses	Masc	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Port	Bra	Bra
CLS	Brasileira	São Paulo	15/1/1966	14 anos e 05 meses	Masc	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
ACSN	Brasileira	São Paulo	17/9/1965	14 anos e 01 mês	Fem	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
AOA	Brasileira	São Paulo	27/5/1965	14 anos e 11 mês	Fem	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
RMF	Brasileira	São Paulo	1/4/1965	14 anos e 05 meses	Fem	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Ita	Ita
MCVC	Brasileira	São Paulo	10/11/1965	13 anos e 11 meses	Fem	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
SC	Brasileira	São Paulo	21/3/1965	14 anos e 06 meses	Fem	leucoderma	Bra	Bra	Egi	Egi	Bra	Bra
SCV	Brasileira	São Paulo	13/9/1966	13 anos e 01 mês	Fem	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
MJFS	Brasileira	São Paulo	1/12/1964	14 anos e 10 meses	Fem	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
CRDM	Brasileira	Rio de Janeiro	28/4/1965	14 anos e 05 meses	Fem	leucoderma	Bra	Bra	Port	Port	Port	Port
IJSM	Brasileira	São Paulo	10/8/1963	16 anos e 02 meses	Fem	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
MCM	Brasileira	São Paulo	12/10/1965	14 anos	Fem	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
ST	Brasileira	São Paulo	15/11/1965	13 anos e 11 meses	Fem	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
KM	Brasileira	Rio de Janeiro	21/11/1963	15 anos e 11 meses	Fem	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
LMB	Brasileira	São Paulo	3/6/1965	14 anos e 05 meses	Fem	leucoderma	Bra	Bra	Esp	Esp	Ro	Ro
MLCC	Brasileira	Franca	13/10/1965	14 anos e 06 meses	Fem	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Ita	Bra
CGC	Brasileira	São Paulo	30/1/1966	14 anos e 03 meses	Fem	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra
LMA	Brasileira	São Paulo	27/5/1966	14 anos	Fem	leucoderma	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra	Bra

APÊNDICE C – Valores obtidos no estudo da telerradiografia frontal - Medida 1

		JL-JR
1	CRS	64,7
2	CLS	67,87
3	FTF	65,58
4	FCR	74,53
5	GRJ	71,99
6	GZ	68,1
7	JMN	67,62
8	JMM	68,45
9	JRW	65,56
10	MAS	70,81
11	MM	72,47
12	MM	68,48
13	MBJ	71,12
14	MO	68,85
15	RBN	67,36
16	SM	72,6
17	AOA	61,96
18	ACSN	67,76
19	CRDM	61,48
20	CGC	71,68
21	IJSM	63,16
22	KM	70,14
23	LMB	68,35
24	LMA	63,54
25	MCM	70,3
26	MCVC	67,16
27	MJFS	66,25
28	MLCC	58,74
29	RMF	65,85
30	SC	60,37
31	ST	74,38
32	SCV	61,19

APÊNDICE D – Valores angulares obtidos no estudo da telerradiografia Lateral - Medida 1

		CM6-IIS^AIS-IIS	CM6-IIS^CIS-IIS	CM6-IIS^VIS-IIS
1	CRS	51,25	70,38	86,24
2	CLS	51,72	70,39	85,82
3	FTF	52,28	73,39	89,61
4	FCR	57,45	74,26	94,92
5	GRJ	56,9	73,4	86,59
6	GZ	54,57	67,48	81,26
7	JMN	55,63	73,6	92,11
8	JMM	49,85	66,52	82,93
9	JRW	51,04	68,93	85,95
10	MAS	58,23	74,41	93,07
11	MM	58,49	76,93	91,27
12	MM	56,19	71,94	88,12
13	MBJ	56,69	69,96	89
14	MO	51,28	68,46	91,72
15	RBN	54,65	75,7	88,97
16	SM	56,31	70,41	89,86
17	AOA	57,91	75,13	89,67
18	ACSN	62,34	78,04	95,49
19	CRDM	55,46	70,21	90,56
20	CGC	57,82	73,58	90,5
21	IJSM	55,93	68,53	86,43
22	KM	56,06	75,13	93,72
23	LMB	55,81	71,26	87,78
24	LMA	52,02	67,09	87,48
25	MCM	51,62	69,44	83,47
26	MCVC	54,9	68,95	84,62
27	MJFS	61,47	76,49	97,26
28	MLCC	60,4	77,94	93,43
29	RMF	59,5	78,21	93,41
30	SC	62,26	77,36	95,16
31	ST	57,49	79,03	97,55
32	SCV	50,78	65,06	81,43

APÊNDICE E – Valores lineares esqueléticos obtidos no estudo da telerradiografia Lateral - Medida 1

		ENP- ENA	PTM PTM- PTMs-R	PTM PTM- PTMs-CN	PTM PTM- PTMs-A	PTM PTM- PTMs-ENA	Pré- maxila	Processo alveolar anterior
1	CRS	44,41	32,62	41,16	49,38	51,57	18,95	16,76
2	CLS	52,15	39,08	46,45	54,81	57,31	18,23	15,73
3	FTF	52,1	36,38	45,44	55,1	58,05	21,67	18,72
4	FCR	57,02	40,07	47,62	58,74	62,18	22,11	18,67
5	GRJ	51,04	35,85	45,85	51,7	56,44	20,59	15,85
6	GZ	51,08	36,87	44,23	51,12	55,59	18,72	14,25
7	JMN	51,58	39,72	48,66	55,51	61,28	21,56	15,79
8	JMM	48,78	33,65	41,99	48,89	53,07	19,42	15,24
9	JRW	51,68	36,1	48,22	53,46	58,88	22,78	17,36
10	MAS	53,4	35,38	43,91	52,43	55,62	20,24	17,05
11	MM	55,21	36,52	46,27	53,63	58,43	21,91	17,11
12	MM	45,57	31,85	42,29	49,2	52,13	20,28	17,35
13	MBJ	49,57	35,36	44,08	50,17	53,65	18,29	14,81
14	MO	50,91	34,75	45,49	52,85	56,05	21,3	18,1
15	RBN	53,42	35,32	45,4	53,92	58,3	22,98	18,6
16	SM	55,02	37,37	46,63	54,15	57,77	20,4	16,78
17	AOA	50,82	34,99	43,15	51,47	55,25	20,26	16,48
18	ACSN	49,55	36,7	45,36	51,84	55,13	18,43	15,14
19	CRDM	46	38,36	43,02	51,06	53,39	15,03	12,7
20	CGC	53,25	37,66	47,87	56,13	58,64	20,98	18,47
21	IJSM	48,27	33,61	41,54	45,17	51,32	17,71	11,56
22	KM	52,68	36,55	44,1	52,94	56,46	19,91	16,39
23	LMB	52,4	34,66	43,8	50,03	54,32	19,66	15,37
24	LMA	45,67	33,68	39,54	47,51	51,11	17,43	13,83
25	MCM	49,01	36,77	43,77	51,38	54,62	17,85	14,61
26	MCVC	51,07	34,49	46,73	49,24	53,74	19,25	14,75
27	MJFS	51,87	39,03	45,51	52,8	56,04	17,01	13,77
28	MLCC	51,33	37,58	47,58	51,31	55,95	18,37	13,73
29	RMF	51,47	37,05	45,12	54,2	56,68	19,63	17,15
30	SC	44,56	34,3	41,11	49,23	50,8	16,5	14,93
31	ST	53,2	39,64	49,22	56,7	58,58	18,94	17,06
32	SCV	50,04	37,82	43,66	50,83	54,79	16,97	13,01

APÊNDICE F – Valores lineares dentários obtidos no estudo da telerradiografia Lateral - Medida 1

		PTM PTM- PTMs-AIS	PTM PTM- PTMs-CIS	PTM PTM- PTMs-VIS	PTM PTM- PTMs-IIS
1	CRS	43,32	54,23	57,04	56,25
2	CLS	47,04	58,75	61,44	59,95
3	FTF	47,47	60,44	63,6	62,59
4	FCR	51,79	64,35	67,09	65,83
5	GRJ	47,04	56,76	59,3	58,96
6	GZ	45,43	53,34	56,14	55,27
7	JMN	50,59	59,49	61,23	59,84
8	JMM	43,53	51,87	54,66	54,07
9	JRW	47,63	58,44	61,88	61,45
10	MAS	45,38	54,89	58,72	57,63
11	MM	46,58	56,28	58,1	56,64
12	MM	42,09	52,34	55,25	54,59
13	MBJ	43,39	51,63	54,75	53,21
14	MO	45,41	55,58	58,6	57,49
15	RBN	46,54	59,07	60,98	59,76
16	SM	49,99	57,51	60,44	58,66
17	AOA	44,94	54,05	56,29	54,99
18	ACSN	46,87	54,23	56,63	54,48
19	CRDM	46,13	54,69	58,58	58,06
20	CGC	49,62	58,64	61,15	59,91
1	IJSM	41,27	50,29	53,72	53,22
22	KM	45,33	57,26	60,08	58,65
23	LMB	44,77	55,12	57,69	56,54
24	LMA	42,02	51,57	55,05	54,32
25	MCM	46,12	58,83	61,57	60,97
26	MCVC	44,59	53,21	55,91	54,97
27	MJFS	48,06	57,15	60,25	58,58
28	MLCC	47,14	55,84	58,01	56,1
29	RMF	47,73	57,02	59,25	57,78
30	SC	44,78	51,59	53,68	52,11
31	ST	49,9	61,74	64,02	62,37
32	SCV	44,54	53,61	57,27	57,86

APÊNDICE G – Valores lineares obtidos no estudo dos modelos ortodônticos - Medida 1

		Dimensão MD dente 11	Dimensão MD dente 21	Distância intercaninos
1	CRS	8,87	8,7	33,99
2	CLS	8,46	8,49	31,8
3	FTF	9,09	9,37	35,41
4	FCR	8,89	8,93	37,08
5	GRJ	8,3	8,12	37,07
6	GZ	7,83	7,84	34,68
7	JMN	8,61	8,61	37,35
8	JMM	9,05	8,96	35,04
9	JRW	8,78	8,79	35,62
10	MAS	9,47	8,93	36,7
11	MM	7,78	7,64	35,18
12	MM	8,27	8,87	35,23
13	MBJ	8,22	7,26	33,77
14	MO	9,28	9,63	37,31
15	RBN	8,87	8,71	34,42
16	SM	8,9	8,86	38,84
17	AOA	7,27	7,3	31,47
18	ACSN	7,86	7,58	33,33
19	CRDM	7,79	7,36	31,26
20	CGC	8,99	8,78	36,26
1	IJSM	7,88	7,71	33,64
22	KM	8,8	8,58	35,59
23	LMB	8,43	8,51	33,84
24	LMA	8,81	8,9	35,41
25	MCM	7,7	7,85	34,62
26	MCVC	9,21	8,9	37,3
27	MJFS	7,71	7,8	32,38
28	MLCC	7,7	8,05	30,59
29	RMF	8,13	8,1	32,03
30	SC	7,6	7,86	31,49
31	ST	8,94	8,93	36,74
32	SCV	8,05	8,19	33,17

APÊNDICE H – Valores angulares em relação ao plano oclusal obtidos no estudo dos modelos ortodônticos - Medida 1

		Inclinação VL dente 11	Inclinação VL dente 21	Angulação mésio-distal dente 11	Angulação mésio-distal dente 21
1	CRS	89,92	85,22	4,15	1,02
2	CLS	89,5	94,3	10,52	7,95
3	FTF	96,75	98,21	7,88	5,67
4	FCR	94,97	92,78	6,37	3,4
5	GRJ	87,5	85,17	6,51	8,42
6	GZ	94,32	91,93	4,63	6,63
7	JMN	97,17	95,14	8,63	2,12
8	JMM	88,88	89,47	6,34	5,76
9	JRW	88,18	88,08	3,52	3,16
10	MAS	98,43	93,64	4,18	7,18
11	MM	96,3	92,2	4,17	2,19
12	MM	92,19	92,37	5,09	6,75
13	MBJ	97,53	95,49	6,55	5,5
14	MO	83,74	85,38	3,7	5,12
15	RBN	93,68	98,72	3,45	1,6
16	SM	96,4	89,88	4,71	5,17
17	AOA	90,74	97,99	8,11	1,49
18	ACSN	99,58	102,71	4,67	6,78
19	CRDM	92,87	87,82	11,71	14,86
20	CGC	95,76	91,93	3,71	3,18
1	IJSM	84,57	86,35	10,41	0,39
22	KM	96,8	94,46	6,02	2,93
23	LMB	93,01	91,86	5,94	2,93
24	LMA	88,81	88,14	1,92	1,92
25	MCM	93,43	91,18	3,47	4,29
26	MCVC	91,59	87,17	5,7	2,9
27	MJFS	92,51	101,26	4,86	2,42
28	MLCC	100,78	100,44	6,89	6,41
29	RMF	99,09	99,64	6,42	5,32
30	SC	92,73	95,46	4,7	7,13
31	ST	104,33	103,19	5,87	3,39
32	SCV	85,01	79,91	4,25	7,72

APÊNDICE I – Valores angulares em relação ao plano de Andrews obtidos no estudo dos modelos ortodônticos - Medida 1

		Inclinação VL dente 11	Inclinação VL dente 21	Angulação mésio-distal dente 11	Angulação mésio-distal dente 21
1	CRS	91,96	87,29	4,35	0,82
2	CLS	86,89	97,56	10,39	8,08
3	FTF	99,29	101,04	7,42	6,21
4	FCR	97,99	95,91	6,33	3,45
5	GRJ	89,87	82,97	7,08	7,88
6	GZ	95,53	93,17	4,82	6,45
7	JMN	100,36	98,88	8,33	2,43
8	JMM	91,39	91,88	6,72	5,41
9	JRW	89,71	89,97	3,77	2,91
10	MAS	100,36	91,86	3,95	7,62
11	MM	98,66	94,68	3,99	2,35
12	MM	94,25	94,87	5,18	6,68
13	MBJ	98,59	95,98	5,98	6,15
14	MO	85,86	87,94	2,77	6,07
15	RBN	95,37	100,59	3,49	1,59
16	SM	99,12	93,72	4,84	4,89
17	AOA	90,59	100,57	8,29	1,09
18	ACSN	103,68	106,97	4,62	6,95
19	CRDM	94,41	89,69	12,06	14,77
20	CGC	98,49	94,68	3,74	3,17
1	IJSM	87,7	89,25	9,66	1,16
22	KM	99,93	97,74	5,61	3,35
23	LMB	95,7	95,11	5,73	3,16
24	LMA	91,38	89,6	2,12	1,69
25	MCM	95,63	93,39	3,45	4,28
26	MCVC	93,74	89,74	6,08	2,55
27	MJFS	91,65	103,52	4,54	2,77
28	MLCC	101,99	102,78	7,1	6,21
29	RMF	100,06	102,46	6,44	5,3
30	SC	91,87	98,19	4,06	7,78
31	ST	106,79	105,81	5,76	3,5
32	SCV	86,59	81,88	4,01	7,92

APÊNDICE J – Valores angulares inter-incisais oclusais obtidos no estudo dos modelos ortodônticos
Medida 1

		Angulação interincisal oclusal
1	CRS	154,86
2	CLS	138,6
3	FTF	144,07
4	FCR	173,12
5	GRJ	163,03
6	GZ	174,31
7	JMN	161,32
8	JMM	156,24
9	JRW	145,8
10	MAS	152,18
11	MM	169,98
12	MM	159,02
13	MBJ	176,89
14	MO	166,42
15	RBN	157,48
16	SM	153,78
17	AOA	176,89
18	ACSN	158,86
19	CRDM	148,43
20	CGC	158,75
1	IJSM	176,21
22	KM	175,06
23	LMB	162,41
24	LMA	173,29
25	MCM	171,94
26	MCVC	170,08
27	MJFS	168,09
28	MLCC	144,02
29	RMF	155,26
30	SC	162,42
31	ST	148,85
32	SCV	151,76

APÊNDICE K – Valores obtidos no estudo da telerradiografia Frontal - Medida 2

		JL-JR
1	CRS	65,12
2	CLS	67,32
3	FTF	65,68
4	FCR	74,21
5	GRJ	72,06
6	GZ	67,68
7	JMN	67,39
8	JMM	69,01
9	JRW	65,88
10	MAS	71,25
11	MM	72,49
12	MM	68,11
13	MBJ	71,98
14	MO	68,56
15	RBN	67,78
16	SM	72,69
17	AOA	62,29
18	ACSN	67,54
19	CRDM	61,98
20	CGC	71,12
21	IJSM	62,99
22	KM	69,98
23	LMB	68,78
24	LMA	63,65
25	MCM	70,56
26	MCVC	67,09
27	MJFS	66,68
28	MLCC	59,01
29	RMF	65,01
30	SC	60,66
31	ST	74,98
32	SCV	61,32

APÊNDICE L – Valores angulares obtidos no estudo da telerradiografia Lateral - Medida 2

		CM6-IIS^AIS-IIS	CM6-IIS^CIS-IIS	CM6-IIS^VIS-IIS
1	CRS	51,65	70,38	86,01
2	CLS	51,01	70,89	86,01
3	FTF	51,98	73,54	90,11
4	FCR	57,88	74,99	95,03
5	GRJ	56,12	73,68	86,66
6	GZ	54,98	67,33	81,77
7	JMN	55,13	72,99	91,89
8	JMM	49,86	66,43	82,14
9	JRW	50,95	68,34	85,98
10	MAS	58,55	74,87	93,01
11	MM	58,77	77,05	91,17
12	MM	56,21	72,06	88,34
13	MBJ	57,03	70,04	88,97
14	MO	51,65	68,23	91,89
15	RBN	55,01	75,78	89,93
16	SM	56,88	70,65	90,06
17	AOA	57,32	74,99	89,43
18	ACSN	62,67	78,06	95,65
19	CRDM	55,72	70,65	90,12
20	CGC	57,88	73,68	90,98
21	IJSM	56,12	68,03	86,78
22	KM	56,17	75,87	93,32
23	LMB	55,21	71,76	87,79
24	LMA	51,89	67,76	87,56
25	MCM	51,98	69,57	83,71
26	MCVC	55,04	68,54	84,91
27	MJFS	61,30	76,12	97,38
28	MLCC	60,56	78,01	93,65
29	RMF	59,04	78,36	93,70
30	SC	62,28	77,12	94,98
31	ST	57,03	79,85	97,43
32	SCV	51,16	65,65	81,56

APÊNDICE M – Valores lineares esqueléticos obtidos no estudo da telerradiografia Lateral - Medida 2

		ENP- ENA	PTM PTM- PTMs-R	PTM PTM- PTMs-CN	PTM PTM- PTMs-A	PTM PTM- PTMs-ENA	Pré- maxila	Processo alveolar anterior
1	CRS	44,76	32,10	40,68	49,48	51,60	19,01	16,54
2	CLS	52,34	38,98	46,32	55,12	57,34	18,54	15,43
3	FTF	52,1	36,05	45,78	55,13	58,17	21,23	18,82
4	FCR	57,14	40,01	47,38	58,54	62,76	22,16	18,12
5	GRJ	51,81	35,34	45,33	51,81	56,76	20,62	12,76
6	GZ	51,23	36,51	44,76	51,14	55,61	18,43	14,12
7	JMN	51,19	39,76	48,32	55,21	61,56	21,98	15,75
8	JMM	48,98	33,24	42,05	48,98	53,29	19,09	15,67
9	JRW	51,56	36,23	48,66	53,54	58,89	22,43	17,30
10	MAS	53,87	35,39	43,89	52,17	55,89	20,07	17,13
11	MM	55,17	36,38	46,19	53,82	58,37	21,64	17,09
12	MM	45,33	31,89	42,45	49,29	52,76	20,56	17,88
13	MBJ	49,15	35,18	44,45	50,02	53,62	18,39	14,77
14	MO	51,18	34,33	45,89	52,78	56,56	21,34	18,08
15	RBN	53,76	35,78	45,46	53,98	58,56	22,93	16,13
16	SM	55,34	37,39	46,78	54,32	57,15	20,49	16,87
17	AOA	50,78	34,67	43,56	51,81	55,78	20,32	16,98
18	ACSN	49,18	36,54	45,21	51,78	55,05	18,23	15,16
19	CRDM	46,12	38,49	43,65	51,23	53,34	15,28	12,87
20	CGC	53,17	37,45	47,89	56,76	58,12	21,09	18,49
21	IJSM	48,66	33,98	41,21	45,03	51,98	17,19	11,59
22	KM	52,95	36,17	44,18	53,01	56,87	19,89	16,46
23	LMB	52,4	34,87	43,89	49,98	54,55	19,78	15,69
24	LMA	45,87	33,68	39,98	47,91	51,03	17,56	13,76
25	MCM	49,19	36,98	43,71	51,43	54,61	17,86	14,59
26	MCVC	51,05	34,67	46,72	49,28	53,78	19,44	14,76
27	MJFS	51,96	39,13	45,54	52,69	56,09	17,14	13,89
28	MLCC	51,24	37,22	47,73	51,21	55,98	19,56	13,76
29	RMF	51,38	37,18	45,44	54,21	56,90	19,53	17,28
30	SC	44,65	34,21	41,17	49,87	50,91	16,32	14,8
31	ST	53,17	39,18	49,85	56,72	58,59	19,34	17,21
32	SCV	49,98	37,93	43,76	50,50	54,65	19,86	13,18

APÊNDICE N – Valores lineares dentários obtidos no estudo da telerradiografia Lateral - Medida 2

		PTM PTM- PTMs-AIS	PTM PTM- PTMs-CIS	PTM PTM- PTMs-VIS	PTM PTM- PTMs-IIS
1	CRS	43,44	54,15	56,98	56,33
2	CLS	46,99	58,32	61,67	60,01
3	FTF	47,56	60,48	63,69	62,61
4	FCR	51,89	64,22	67,33	65,92
5	GRJ	47,15	56,67	59,38	58,88
6	GZ	45,54	53,48	56,32	55,38
7	JMN	50,62	59,33	61,47	59,97
8	JMM	43,65	51,98	54,22	54,01
9	JRW	47,68	58,55	61,39	61,66
10	MAS	45,23	54,94	58,73	57,54
11	MM	46,55	56,37	58,03	56,78
12	MM	42,12	52,38	55,32	54,61
13	MBJ	43,56	51,22	54,87	53,12
14	MO	45,32	55,67	58,34	57,48
15	RBN	46,55	59,08	61,01	59,70
16	SM	50,01	57,43	60,48	58,78
17	AOA	44,93	54,08	56,33	54,89
18	ACSN	46,85	54,17	56,69	54,32
19	CRDM	46,18	54,67	58,69	58,02
20	CGC	49,60	58,78	61,23	59,82
21	IJSM	41,33	50,35	54,67	53,12
22	KM	45,38	57,56	60,12	58,76
23	LMB	44,81	55,17	57,38	56,76
24	LMA	42,19	51,58	55,09	54,23
25	MCM	46,18	58,19	61,45	60,67
26	MCVC	44,38	53,12	55,98	54,99
27	MJFS	48,09	57,12	60,27	58,34
28	MLCC	47,13	55,94	58,08	56,12
29	RMF	47,49	56,98	59,67	57,54
30	SC	44,71	51,52	53,61	52,06
31	ST	50,02	61,71	64,09	62,47
32	SCV	44,63	53,63	57,29	57,80

APÊNDICE O - Valores lineares obtidos no estudo dos modelos ortodônticos - Medida 2

		Dimensão MD dente 11	Dimensão MD dente 21	Distância intercaninos
1	CRS	8,81	8,72	34,01
2	CLS	8,45	8,51	31,72
3	FTF	9,07	9,39	35,43
4	FCR	8,83	8,92	37,10
5	GRJ	8,28	8,14	37,05
6	GZ	7,82	7,83	34,65
7	JMN	8,60	8,62	37,36
8	JMM	9,07	8,98	35,03
9	JRW	8,77	8,80	35,60
10	MAS	9,45	8,95	36,5
11	MM	7,76	7,66	35,20
12	MM	8,28	8,89	35,20
13	MBJ	8,19	7,27	33,79
14	MO	9,29	9,62	37,29
15	RBN	8,85	8,72	34,40
16	SM	9,01	8,85	38,86
17	AOA	7,29	7,29	31,46
18	ACSN	7,87	7,56	33,32
19	CRDM	7,76	7,38	31,27
20	CGC	8,98	8,79	36,25
21	IJSM	7,89	7,70	33,68
22	KM	8,89	8,57	35,60
23	LMB	8,40	8,52	33,85
24	LMA	8,83	9,02	35,40
25	MCM	7,6	7,80	34,64
26	MCVC	9,22	8,87	37,32
27	MJFS	7,69	7,83	32,45
28	MLCC	7,67	8,03	30,62
29	RMF	8,09	8,12	32,04
30	SC	7,65	7,82	31,51
31	ST	8,98	8,91	36,73
32	SCV	8,08	8,20	33,19

APÊNDICE P – Valores angulares em relação ao plano oclusal obtidos no estudo dos modelos ortodônticos - Medida 2

		Inclinação VL dente 11	Inclinação VL dente 21	Angulação mésio-distal dente 11	Angulação mésio-distal dente 21
1	CRS	89,95	85,24	4,19	1,08
2	CLS	89,62	94,41	10,60	7,98
3	FTF	96,81	89,33	7,91	5,69
4	FCR	95,01	92,87	6,39	3,39
5	GRJ	87,66	85,19	6,59	8,49
6	GZ	94,23	91,89	4,68	6,72
7	JMN	97,21	95,19	8,69	2,08
8	JMM	88,79	89,51	6,38	5,78
9	JRW	88,17	88,12	3,59	3,19
10	MAS	98,51	93,67	4,13	7,15
11	MM	96,29	92,21	4,18	2,17
12	MM	92,21	92,28	5,12	6,81
13	MBJ	97,62	95,44	6,65	5,42
14	MO	83,76	85,48	3,65	5,14
15	RBN	93,64	98,71	3,47	1,57
16	SM	96,38	89,91	4,73	5,15
17	AOA	90,45	98,02	8,13	1,51
18	ACSN	99,62	102,75	4,58	6,79
19	CRDM	92,81	87,90	11,74	14,78
20	CGC	95,56	91,98	3,76	3,21
21	IJSM	84,59	86,33	10,46	0,41
22	KM	96,89	94,45	6,07	2,98
23	LMB	93,06	91,89	5,97	2,90
24	LMA	88,82	88,17	1,95	1,90
25	MCM	93,40	91,21	3,48	4,33
26	MCVC	91,61	87,19	5,69	2,86
27	MJFS	92,50	101,18	4,88	2,40
28	MLCC	100,68	100,41	6,91	6,42
29	RMF	99,02	99,63	6,46	5,35
30	SC	92,78	95,47	4,77	7,10
31	ST	104,23	103,15	5,88	3,40
32	SCV	85,03	79,92	4,29	7,69

APÊNDICE Q – Valores angulares em relação ao plano de Andrews obtidos no estudo dos modelos ortodônticos - Medida 2

		Inclinação VL dente 11	Inclinação VL dente 21	Angulação mésio-distal dente 11	Angulação mésio-distal dente 21
1	CRS	91,98	87,32	4,37	0,85
2	CLS	86,91	97,61	10,42	8,09
3	FTF	99,25	101,05	7,44	6,23
4	FCR	98,01	95,92	6,38	3,47
5	GRJ	89,89	82,91	7,09	7,79
6	GZ	95,58	93,15	4,84	6,48
7	JMN	100,38	98,89	8,44	2,40
8	JMM	91,38	91,87	6,78	5,43
9	JRW	89,70	89,99	3,71	2,98
10	MAS	100,41	91,83	3,97	7,68
11	MM	98,68	94,67	4,02	2,29
12	MM	94,27	94,88	5,20	6,69
13	MBJ	98,48	95,99	5,96	6,18
14	MO	85,83	87,98	2,73	6,09
15	RBN	95,32	100,56	2,50	1,61
16	SM	99,17	93,71	4,86	4,91
17	AOA	90,61	100,61	8,32	1,10
18	ACSN	103,68	106,98	4,63	6,91
19	CRDM	94,42	89,71	12,08	14,78
20	CGC	98,52	94,67	3,75	3,21
21	IJSM	87,89	89,27	9,58	1,19
22	KM	99,98	97,71	5,62	3,37
23	LMB	95,71	95,13	5,75	3,19
24	LMA	91,44	89,62	2,14	1,71
25	MCM	95,64	93,41	3,47	4,31
26	MCVC	93,77	89,71	6,10	2,58
27	MJFS	91,66	103,58	4,53	2,79
28	MLCC	102	102,71	7,12	6,22
29	RMF	100,04	102,34	6,42	5,33
30	SC	91,88	98,21	4,07	7,79
31	ST	106,71	105,80	5,76	3,59
32	SCV	86,54	81,97	4,03	7,93

APÊNDICE R – Valores angulares interincisais oclusais obtidos no estudo dos modelos ortodônticos -
Medida 2

		Angulação interincisal oclusal
1	CRS	154,88
2	CLS	138,66
3	FTF	144,09
4	FCR	173,10
5	GRJ	163,09
6	GZ	174,32
7	JMN	161,34
8	JMM	156,27
9	JRW	145,87
10	MAS	152,19
11	MM	170
12	MM	159,04
13	MBJ	176,91
14	MO	166,41
15	RBN	157,51
16	SM	153,79
17	AOA	176,91
18	ACSN	158,87
19	CRDM	148,40
20	CGC	158,72
21	IJSM	176,23
22	KM	175,05
23	LMB	162,45
24	LMA	173,31
25	MCM	171,96
26	MCVC	170,10
27	MJFS	168,11
28	MLCC	144,03
29	RMF	155,27
30	SC	162,43
31	ST	148,84
32	SCV	151,78

APÊNDICE S – Desvio padrão do erro (DP_E) das diferenças entre as médias e teste "t" de Student entre as medidas 1 e 2

Variável	(DP_E)	P
JL-JR	0,39mm	0,28
CM6-IIS^AIS-IIS	0,37°	0,73
CM6-IIS^CIS-IIS	0,40°	0,10
CM6-IIS^VIS-IIS	0,33°	0,18
ENP-ENA	0,26 mm	0,09
PTM PTM-PTMs-R	0,27 mm	0,06
PTM PTM-PTMs-CN	0,31 mm	0,07
PTM PTM-PTMs-A	0,23 mm	0,16
PTM PTM-PTMs-ENA	0,31 mm	0,58
Pré-maxila	0,59 mm	0,25
Processo alveolar anterior	0,73 mm	0,31
PTM PTM-PTMs-AIS	0,09 mm	0,19
PTM PTM-PTMs-CIS	0,18 mm	0,34
PTM PTM-PTMs-VIS	0,24 mm	0,29
PTM PTM-PTMs-IIS	0,12 mm	0,57
Dimensão MD incisivo	0,02 mm	0,86
Distância intercaninos	0,04 mm	0,72
Inclinação VL-oclusal	0,05°	0,91
Angulação MD-oclusal	0,04°	0,002*
Inclinação VL-Andrews	0,03°	0,27
Angulação MD-Andrews	0,03°	0,94
Angulação interincisal oclusal	0,02°	0,000*

*-Estatisticamente significativa

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**PARECER DE APROVAÇÃO**
Protocolo 143/07

Com base em parecer de relator, o Comitê de Ética em Pesquisa APROVOU o protocolo de pesquisa **"AVALIAÇÃO TRIDIMENSIONAL DO POSICIONAMENTO ANATÔMICO DOS INCISIVOS CENTRAIS SUPERIORES EM INDIVÍDUOS COM OCLUSÃO DENTÁRIA NORMAL"** de responsabilidade do Pesquisador: **ALAEI BARREIRO FERNANDES DE PAIVA LINO**, sob orientação do Professor Doutor **JULIO WILSON VIGORITO**.

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados a este Comitê relatórios anuais referentes ao andamento da pesquisa e ao término cópia do trabalho em "cd". Qualquer emenda do projeto original deve ser apresentada a este CEP para apreciação, de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

São Paulo, 09 de novembro de 2007

Prof. Dr. João Gualberto de Cerqueira Luz
Coordenador do CEP-FOUSP